



Maestría en Políticas Públicas

¿Cómo Pueden las Políticas Públicas Mejorar la Inclusión Financiera Mediante la Adopción de Cripto Activos y CBDCs? *Tres Casos Prácticos de Países Emergentes*

Autoría: Sánchez Reboiro, Carlos Alberto

Año: 2025

¿Cómo citar este trabajo?

Sánchez Reboiro, C. (2025) "*¿Cómo Pueden las Políticas Públicas Mejorar la Inclusión Financiera Mediante la Adopción de Cripto Activos y CBDCs? Tres Casos Prácticos de Países Emergentes*". [Tesis de maestría. Universidad Torcuato Di Tella]. Repositorio Digital Universidad Torcuato Di Tella <https://repositorio.utdt.edu/handle/20.500.13098/13538>

El presente documento se encuentra alojado en el **Repositorio Digital de la Universidad Torcuato Di Tella** bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Dirección: <https://repositorio.utdt.edu>

ESCUELA DE GOBIERNO
MAESTRÍA EN POLÍTICAS PÚBLICAS

¿Cómo Pueden las Políticas Públicas Mejorar la Inclusión
Financiera Mediante la Adopción de Cripto Activos y CBDCs?

Tres Casos Prácticos de Países Emergentes

Autor: Carlos Alberto Sánchez Reboiro

Tutora: Leticia Dib

Fecha: 30 de julio de 2025



Contenido

1. Introducción	3
1.1 Objetivos de la Investigación	5
2. Marco Teórico	6
2.1 La Inclusión Financiera	6
2.2 La Inclusión Financiera Digital	7
2.3 Blockchain	10
2.4 Las Criptomonedas	12
2.5 Stablecoins	14
2.6 CBDC o Monedas Digitales de Bancos Centrales	15
2.7 Desafíos y Consideraciones	18
3. Relación entre Criptomonedas, CBDC, Blockchain y la Inclusión Financiera	22
4. Metodología	29
4.1. Descripción de la Metodología Utilizada	29
4.2 Estudios de Caso y Análisis de Fuentes Relevantes	31
4.3 Medición del Impacto	33
4.4 Supuestos de Aplicación	34
5. Análisis de Casos	36
5.1 El Salvador - Adopción de Bitcoin como Moneda de Curso Legal	37
5.1.2 Políticas Implementadas	37
5.1.3 Resultados Obtenidos	38
5.1.4 Lecciones Aprendidas	40
5.2 La eNaira de Nigeria – una CBDC para la Inclusión Financiera	42
5.2.1 Políticas Implementadas	43
5.2.2 Resultados Obtenidos	44
5.2.3 Lecciones Aprendidas	46
5.3 China - El Yuan Digital (e-CNY)	47
5.3.1 Políticas Implementadas	48
5.3.2 Resultados Obtenidos	50
5.3.3 Lecciones y Desafíos	52
6. Limitaciones y Sugerencias para Investigaciones Futuras	54
7. Conclusiones	55
8. Referencias Bibliográficas	58
9. Anexos	64

1. Introducción

La inclusión financiera digital se ha convertido en un motor clave para el desarrollo económico y la reducción de la pobreza para muchos países en vías de desarrollo. Este concepto, que se refiere al acceso y uso de servicios financieros a través de plataformas digitales como el dinero móvil, las billeteras electrónicas y las plataformas de pagos digitales, ha transformado la forma en que los individuos y las empresas interactúan con el sistema financiero. Para millones de personas que viven en zonas rurales o marginadas, donde la infraestructura bancaria tradicional es limitada o inexistente, los servicios financieros digitales representan una oportunidad única para participar en la economía formal, acumular activos, y mejorar sus condiciones de vida (Allen et al., 2016; Duvendack y Mader, 2020).

Según el Global Findex Database del Banco Mundial de 2021, alrededor de 1.400 millones de adultos en el mundo carecen de acceso a una cuenta bancaria tradicional y en algunas economías en desarrollo, esta cifra llega hasta al 61% de la población adulta. Sin embargo, las soluciones digitales han permitido reducir esta brecha, especialmente en África Subsahariana y el Sudeste Asiático, de la mano del crecimiento exponencial en el uso de teléfonos móviles, los cuales han revolucionado el acceso a servicios financieros, en particular en comunidades históricamente excluidas del sistema financiero formal.

Asimismo, la pobreza mundial se ha reducido de manera significativa en las últimas décadas, en parte gracias a las innovaciones tecnológicas que han facilitado la entrega de servicios financieros. El acceso a plataformas digitales ha permitido a las personas gestionar mejor sus ingresos, acceder a microcréditos y seguros, y establecer un historial crediticio, factores determinantes para salir de la pobreza a largo plazo.

Un estudio realizado por la Brookings Institution (Lewis et al., 2017) estimó que la inclusión financiera podría aumentar el PIB de los países en desarrollo mediante el uso de los servicios digitales a gran escala. Además, la inclusión financiera no solo permite a los individuos ahorrar y manejar sus finanzas de manera más eficiente, sino que también facilita la inversión en pequeñas empresas, lo que a su vez genera empleo y contribuye al crecimiento económico sostenible. De hecho, se ha demostrado que el acceso a crédito y a sistemas de pagos digitales impulsa el emprendimiento en sectores vulnerables, como el de las mujeres, quienes a menudo enfrentan barreras adicionales para acceder a servicios tradicionales.

En los últimos años, las criptomonedas y las monedas digitales emitidas por bancos centrales (CBDC) han emergido como tecnologías clave en el ámbito de la inclusión financiera digital. Estas innovaciones tienen el potencial de transformar profundamente la manera en que las personas, acceden y utilizan servicios financieros. Al ofrecer un acceso rápido y descentralizado a transacciones financieras, estas monedas digitales podrían contribuir significativamente a la reducción de la pobreza y al impulso del desarrollo económico, ampliando el acceso a los mercados financieros en economías en desarrollo.

Al mismo tiempo, las transacciones con criptomonedas pueden reducir el coste y ser más rápidas que las transferencias bancarias tradicionales, facilitando la inclusión financiera para quienes no pueden permitirse las altas comisiones bancarias. Para acceder a estas, solo se necesita un teléfono inteligente y acceso a internet, eliminando barreras de entrada para muchas poblaciones tradicionalmente excluidas, lo que puede permitir dar el salto directo a una economía financiera digital (Aron y Muellbauer, 2019).

En este sentido, un informe del Foro Económico Mundial¹ sugiere que la adopción de criptomonedas podría ser particularmente útil en áreas con sistemas bancarios frágiles o inestables, proporcionando una red financiera segura y resiliente, o en contextos de alta inflación e inestabilidad monetaria, donde su uso ha

¹ *Why financial inclusion is the key to a thriving economy* (2024), World Economic Forum
<https://www.weforum.org/agenda/2024/07/why-financial-inclusion-is-the-key-to-a-thriving-digital-economy/>

permitido a las personas mantener el valor de sus activos y realizar transacciones en el mercado internacional sin depender de monedas locales inestables.

Por otro lado, las CBDCs representan un enfoque más centralizado y regulado de la innovación financiera digital. Según el Fondo Monetario Internacional (FMI), las CBDCs podrían permitir a los gobiernos realizar transferencias de efectivo de manera más eficiente, facilitando la entrega de ayudas sociales y subvenciones directamente a las personas que más lo necesitan. Esto es particularmente relevante para la reducción de la pobreza, ya que los beneficiarios no tendrían que depender de intermediarios costosos o de infraestructuras bancarias limitadas para recibir sus fondos.

El impacto económico de estas innovaciones digitales es considerable. Un estudio de McKinsey estima que la implementación de tecnologías financieras digitales podría aumentar el PIB de las economías emergentes hasta en un 6%, gracias a la mejora en la productividad y la creación de nuevas oportunidades comerciales en sectores anteriormente excluidos del sistema financiero (Manyika et al., 2016). Además, el acceso a criptomonedas y CBDCs puede facilitar el emprendimiento, al ofrecer opciones de financiación más flexibles y accesibles, especialmente para pequeñas empresas y emprendedores que suelen enfrentar barreras significativas en el acceso al crédito en los sistemas financieros tradicionales.

En muchos países en vías de desarrollo, las remesas son una fuente importante de ingresos, pero los costos de transferencia a menudo son muy elevados. El uso de cripto activos puede reducir estos costos y mejorar la eficiencia de las transferencias de dinero transfronterizas. Asimismo, en países con monedas inestables o sujetos a altas tasas de inflación, las criptomonedas son una forma de protección contra la devaluación de la moneda local. Almacenar valor en criptomonedas puede ser una alternativa más segura que mantener dinero en efectivo en una moneda nacional volátil.

Por su parte, la tecnología blockchain que puede subyacer a estos activos proporciona un registro inmutable de transacciones, lo que aumenta la transparencia y reduce la posibilidad de corrupción en la distribución de fondos. Las organizaciones pueden utilizar blockchain para rastrear y verificar las transferencias, asegurando que los recursos lleguen a los destinatarios previstos. Los contratos inteligentes pueden automatizar la liberación de fondos cuando se cumplen ciertas condiciones, mejorando la eficiencia en la gestión de proyectos. En este sentido, la tecnología blockchain puede eliminar la necesidad de intermediarios, reduciendo los costos administrativos y aumentando la rapidez de las transacciones.

Teniendo en cuenta todo esto y si bien estas tecnologías ofrecen soluciones innovadoras para la inclusión financiera, también plantean varias cuestiones acerca de la protección al consumidor, la privacidad y la ciberseguridad o la estabilidad del sistema financiero, entre otras. Para maximizar el lado positivo de la innovación, es crucial que los gobiernos y los organismos internacionales colaboren para establecer marcos regulatorios que equilibren la innovación con la protección del consumidor, promoviendo al mismo tiempo la educación financiera y el acceso equitativo a estas tecnologías.

Las políticas públicas pueden mejorar significativamente la inclusión financiera en economías en desarrollo mediante la adopción de criptomonedas y la tecnología blockchain al proporcionar un marco regulatorio claro y coherente que permita el acceso a servicios financieros, reducir costos de transacción, mejorar la transparencia y eficiencia en la distribución de fondos, o mitigar riesgos asociados con el fraude y el lavado de dinero, entre otras aplicaciones, además de contar con políticas que promuevan la educación financiera para ayudar a los consumidores a tomar decisiones informadas y seguras sobre el uso de estas tecnologías.

En resumen, las monedas digitales como las criptomonedas y CBDCs tienen el potencial de jugar un papel crucial en la lucha contra la pobreza y fomentar un desarrollo económico sostenible. Al proporcionar una mayor inclusión financiera, estas innovaciones pueden empoderar a las personas marginadas y permitirles

participar en la economía global, fomentando la estabilidad económica y la reducción de la pobreza. Este trabajo explora el rol de estas tecnologías en la transformación de los sistemas financieros globales y su impacto en la inclusión financiera y el desarrollo económico en economías emergentes, de la mano de una investigación profunda y la descripción de casos de aplicación real en diferentes países que determinan cómo se está logrando conseguir, dejando en paralelo, lecciones aprendidas y desafíos por resolver en la medida que la tecnología y las políticas públicas van evolucionado en paralelo.

1.1 Objetivos de la Investigación

El presente trabajo de investigación busca describir cómo las políticas públicas pueden mejorar la inclusión financiera en países en vías de desarrollo mediante la adopción de marcos regulatorios que permitan la adopción y utilización de monedas digitales y de la tecnología blockchain subyacente, presentando una descripción actualizada de estas temáticas innovadoras, y su relación con la inclusión financiera y el desarrollo económico de países emergentes, con el objetivo de que sirva como ejemplo extrapolable a otros países que busquen regular su utilización.

Para ello, se describirán casos de uso sobre cómo las criptomonedas privadas y de bancos centrales y la tecnología blockchain están siendo aplicadas de manera distinta en tres países en vías de desarrollo para estudiar el impacto sobre la inclusión financiera y el desarrollo económico en los mismos. En concreto, el estudio busca analizar cómo estas tecnologías pueden mejorar la calidad de vida de las poblaciones excluidas financieramente, proporcionando mayor acceso a servicios y oportunidades económicas, así como evaluar su influencia en la economía local, especialmente en términos de inversión y creación de empresas, pilares para la innovación y crecimiento desarrollo económico.

A raíz de la revisión de la literatura existente, encontramos una relación positiva entre la inclusión financiera y la adopción de políticas que promueven el uso de monedas digitales en países emergentes, por lo que el objetivo de este trabajo también persigue relacionar lo que la literatura parece establecer con los resultados obtenidos en tres países con marcos regulatorios distintos, para evaluar si esta relación teórica ha tenido lugar en la práctica también.

Mediante la descripción de casos de aplicación de estas tecnologías además de los casos propuestos de tres países que han implementado políticas públicas distintitas en torno a esta temática, el trabajo busca identificar y recomendar buenas prácticas para la implementación de políticas públicas relacionadas con estas tecnologías, analizar los desafíos técnicos, económicos y sociales que podrían surgir durante su implementación e intentar proponer marcos regulatorios que faciliten la adopción segura y efectiva.

La primera parte del estudio se basa en un marco teórico a través de referencias a estudios académicos donde se conceptualiza lo siguiente: (i) la inclusión financiera y la inclusión digital, (ii) las criptomonedas, las stablecoins y las CBDCs, así como de la tecnología blockchain; (iii) los desafíos estructurales y las limitaciones de estas innovaciones y finalmente, (iv) cómo se relación el uso de estas monedas digitales con la inclusión financiera y el desarrollo económico, haciendo hincapié en varios aspectos relevantes como la accesibilidad, eficiencia, innovación, identidad y transparencia.

En la segunda parte del trabajo se describe la metodología utilizada, las técnicas de recopilación de datos, la descripción de la selección de los estudios de caso seleccionados, así como las variables y parámetros utilizados para establecer la relación que busca contestar a la pregunta de investigación. Por último, este apartado también contiene los supuestos conceptuales sobre la contribución de las monedas digitales basadas en blockchain para analizar su impacto en la inclusión financiera y desarrollo económico.

La tercera parte del trabajo contiene el análisis de los tres casos de estudio elegidos, con una descripción exhaustiva de las políticas públicas llevadas a cabo, las lecciones aprendidas y la evaluación de las métricas

seleccionadas para intentar establecer un vínculo entre las políticas públicas llevadas a cabo y su impacto en la inclusión financiera y el desarrollo económico de estos países. Por último, en la cuarta parte se describen las principales conclusiones y hallazgos, así como las limitaciones encontradas en la investigación, las lecciones aprendidas y una lista de propuestas para investigaciones futuras.

2. Marco Teórico

2.1 La Inclusión Financiera

El Banco Mundial define la inclusión financiera como aquellos “individuos y empresas que tienen acceso a bienes y servicios financieros utilizables y asequibles que se adaptan a sus necesidades”, incluidas transacciones, pagos, ahorros, créditos y seguros “suministrados de manera responsable y sostenible”. Al mismo tiempo que reconoce la importancia de la inclusión financiera como un importante facilitador en la lucha contra la pobreza extrema y la promoción de la prosperidad compartida (Mhlanga, 2020), siendo estos los dos grandes objetivos que persigue esta institución. Ocho de los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas² han reconocido la inclusión financiera como un facilitador clave para su consecución, mientras que otras organizaciones relacionan inclusión financiera con el acceso y uso de servicios financieros por parte de todos los segmentos de la sociedad, especialmente aquellos más vulnerables y excluidos (AFI, 2010).

Los países con sistemas financieros más profundos y desarrollados tienen un mayor crecimiento económico y una mayor reducción de la pobreza y la desigualdad. En este sentido, los servicios financieros inclusivos son un prerrequisito crucial para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza, tanto en las economías de mercados emergentes y en desarrollo como en las economías avanzadas (Demirgüç-Kunt et al., 2017). Asimismo, Kuada (2019) destaca que la inclusión financiera contribuye a la estabilidad financiera y a la reducción de la pobreza.

Los principales componentes de la inclusión financiera incluirían según Sarma (2011):

1. **Acceso:** La disponibilidad de servicios financieros formales, medido por la proximidad y la adecuación de los productos ofrecidos.
2. **Uso:** El grado en el que los individuos y empresas utilizan servicios financieros, más allá del acceso.
3. **Calidad:** La medida en que los servicios financieros cumplen con las necesidades de los usuarios, proporcionando un valor real.
4. **Bienestar:** La capacidad de los individuos para gestionar de manera efectiva sus finanzas y mejorar su calidad de vida.

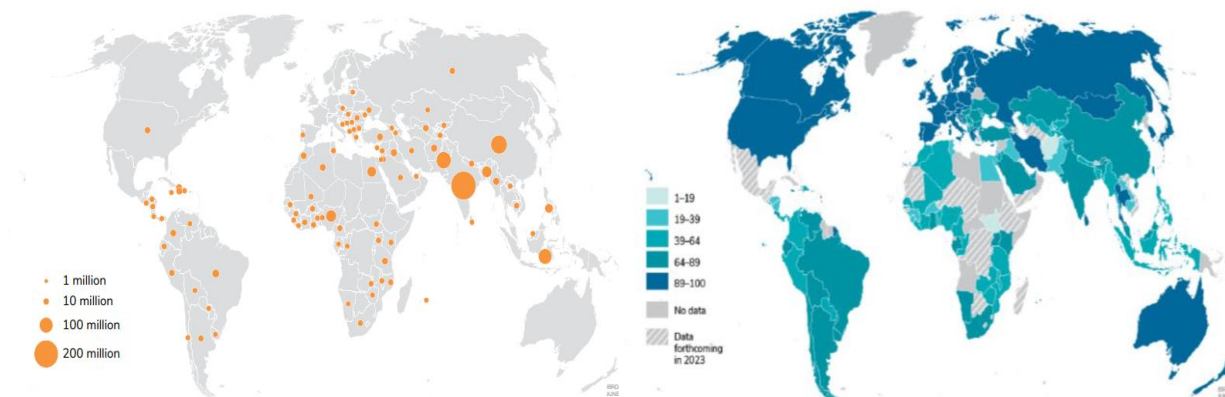
El acceso a servicios financieros formales puede ayudar a la población de menores ingresos a suavizar el consumo, gestionar riesgos y aprovechar oportunidades de inversión que de otra manera estarían fuera de su alcance (Beck, Demirgüç-Kunt y Levine 2007). Además, también facilita el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas al proporcionar acceso a capital, lo cual es esencial para la creación de empleo y desarrollo económico (Ayyagari, Demirgüç-Kunt, & Maksimovic, 2011).

Por otra parte, la evidencia demuestra que los hogares y negocios con acceso a servicios financieros están mejor preparados para enfrentar situaciones de crisis financieras que aquellos que no cuentan con dicho acceso (Moore 2019). En Chile, las mujeres de bajos ingresos miembros de instituciones de micro financiamiento y que recibieron cuentas de ahorros gratuitas mejoraron su capacidad para llegar a fin de mes durante una emergencia económica (Kast y Pomeranz (2022).

² <https://sdgs.un.org/es/goals>

La medida fundamental de la inclusión financiera es poseer una cuenta propia, ya sean cuentas en un banco o en una institución regulada como una cooperativa de crédito, una institución de microfinanzas o un proveedor de servicios de dinero móvil, puedan almacenar, enviar y recibir dinero, lo que les permite invertir en salud, educación, y emprendimientos. En 2021, el 76 % de los adultos de todo el mundo tenían una cuenta en una institución financiera o por medio de un proveedor de dinero móvil (Global Findex 2021). En los últimos 10 años, la tenencia de cuentas aumentó en un 50% pasando a representar el 76% de los adultos del mundo. Las mujeres tienen más probabilidades que los hombres de no estar bancarizadas., como demuestra que cerca 740 millones de mujeres (54% de las no bancarizadas) no tienen una cuenta.

Gráfico 1. Número de adultos sin cuenta y % de adultos con cuenta bancaria, Banco Mundial, Global Findex 2021



A nivel teórico, existen tres enfoques principales sobre la inclusión financiera. El enfoque institucional subraya el papel de las instituciones en la promoción de la inclusión financiera. Según este enfoque, las políticas públicas deben centrarse en crear un entorno regulatorio favorable que incentive a las instituciones financieras a extender sus servicios a los no bancarizados (Beck et al., 2009). Este enfoque también destaca la importancia de las microfinanzas como herramienta para la inclusión, permitiendo el acceso al crédito para aquellos que no califican para préstamos bancarios tradicionales (Armendáriz & Morduch, 2010).

Por otro lado, el enfoque de las capacidades de Amartya Sen (1999) se centra en la capacidad de los individuos para acceder y utilizar servicios financieros de manera efectiva. Sen argumenta que el desarrollo debe medirse por la capacidad de las personas para alcanzar el tipo de vida que valoran, y el acceso a servicios financieros es una parte esencial de este proceso. La educación financiera es un componente crucial de este enfoque, ya que capacita a los individuos para tomar decisiones informadas sobre el uso de servicios financieros.

El tercer enfoque establece cómo la tecnología ha surgido como un factor clave en la promoción de la inclusión financiera. Las innovaciones como el dinero móvil, la banca digital y las plataformas de tecnología financiera (fintech) han ampliado el acceso a servicios financieros en regiones donde las infraestructuras tradicionales son limitadas (Suri & Jack, 2016). Este enfoque destaca cómo la tecnología puede superar las barreras físicas y reducir los costos de transacción, facilitando una mayor inclusión financiera y en él nos detendremos en el siguiente apartado.

2.2 La Inclusión Financiera Digital

Los servicios financieros han experimentado una transformación significativa impulsada por los avances en las tecnologías de la información y la comunicación, que ha dado como resultado una mayor eficiencia, accesibilidad e inclusión dentro del sistema financiero (Ibrahim, 2017). Mediante la utilización de plataformas digitales y canales electrónicos, las instituciones financieras pueden acceder a segmentos de la población antes inalcanzables, agilizar operaciones y disminuir gastos de transacción (Mishra et al., 2020).

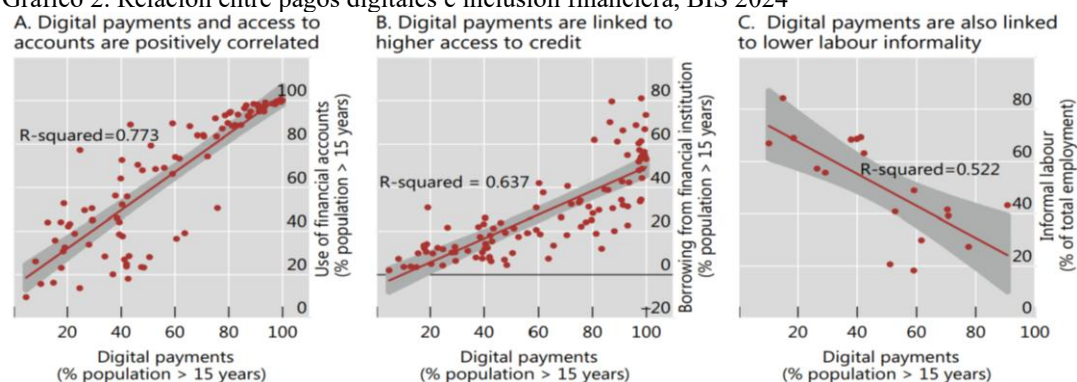
Además, el proceso de digitalización ha permitido la aparición de nuevos productos y servicios financieros, como los préstamos entre particulares, la banca móvil y los pagos digitales, democratizando el acceso a los servicios financieros a empresas e individuos (Ibrahim et al., 2022).

En este sentido, la inclusión financiera utilizando la tecnología digital implica el despliegue de medios digitales que ahorren costos para llegar a las poblaciones que actualmente están financieramente excluidas o desatendidas con una variedad de servicios financieros formales que se adapten a sus necesidades y que se brinden de manera responsable a un costo asequible para los clientes y sostenible para los proveedores.

La inclusión financiera digital ocupa un lugar cada vez más central en el debate sobre cómo garantizar que las personas que se encuentran en los niveles más bajos de la pirámide se vuelvan financieramente activas (Peric 2015). Este concepto comenzó a atraer la atención de muchas personas como resultado del éxito de M-PESA, una de las innovaciones de pago introducidas en Kenia (Beck et al. 2018).

La digitalización contribuye a aumentar la inclusión financiera, reducir los costos de transacción y promover el desarrollo de nuevos productos y servicios, lo que favorece el desarrollo financiero general (Adam, U. et al 2024). Los servicios financieros digitales también ayudan a reducir los riesgos de pérdida, robo y otros delitos financieros que plantean las transacciones en efectivo, así como la reducción del uso de proveedores informales y promover el empoderamiento económico al permitir la acumulación de activos para las mujeres, en particular, aumentando su participación económica. David-West (2015) estableció que la inclusión financiera digital puede ayudar a muchos hogares a tener acceso a servicios financieros formales. Los requisitos de documentación, los costos y los problemas de alfabetización son algunos de los factores que obligan a los hogares y las personas a adoptar servicios financieros informales.

Gráfico 2. Relación entre pagos digitales e inclusión financiera, BIS 2024



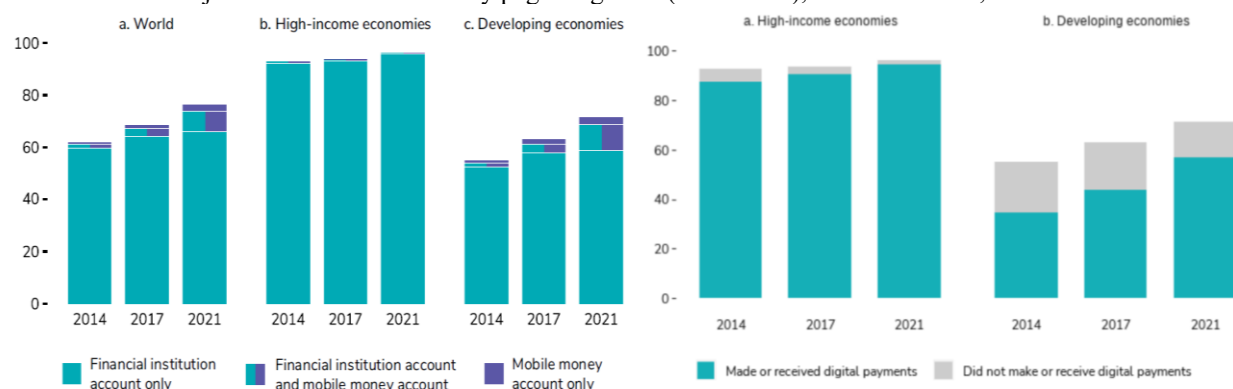
Según Manyika et al. (2016), el uso de las finanzas digitales podría beneficiar a miles de millones de personas al promover un crecimiento inclusivo que aumente el PIB de las economías emergentes en 3,7 billones de dólares durante los próximos 10 años. A medida que más personas tienen acceso a los servicios financieros, hay cada vez más evidencia de que estos servicios promueven la estabilidad económica y financiera, la movilización del ahorro interno y el crecimiento de los ingresos del gobierno. La investigación académica ha proporcionado evidencia de que los modelos de inclusión financiera pueden respaldar tanto el crecimiento económico general como el logro de objetivos de desarrollo más generales.

Si bien el primer paso hacia la inclusión financiera es tener una cuenta propia (Sarma 2015), cada vez más, se utilizan pagos digitales para las transacciones financieras. Los pagos digitales son a menudo el punto de entrada para los servicios financieros digitales y proporcionan la infraestructura a través de la cual se pueden desarrollar productos adicionales (por ejemplo, crédito, seguros, productos de ahorro). Por lo tanto, los pagos digitales no solo brindan a las personas y las empresas canales convenientes y asequibles por los cuales pagar y recibir pagos, sino que también facilitan el acceso a otros servicios financieros más allá de

los pagos. Por otro lado, los gobiernos pueden utilizar los pagos digitales para aumentar la eficiencia y la rendición de cuentas en varios flujos de pago, incluso para la recepción de pagos de impuestos y el desembolso de transferencias sociales (Arner, Barberis, & Buckley, 2016).

Según el Banco Mundial (Findex 2021), en las economías en desarrollo, la proporción de adultos que realizan pagos digitales o los reciben aumentó del 35% en 2014 al 57% en 2021, mientras que esta cifra es casi universal (95%) en las económicas de ingresos altos. Alrededor de un tercio de los adultos en economías en desarrollo que pagaron una factura de servicios públicos directamente desde una cuenta lo hicieron por primera vez después del inicio de la pandemia de COVID-19, lo que demuestra su papel crucial en la aceleración de la adopción digital. Como resultado, millones de personas de bajos ingresos están migrando de las transacciones en efectivo a servicios financieros formales en los que se les ofrece una variedad de servicios como pagos, transferencias, crédito, seguros, valores y ahorros. Por ejemplo, en India, más de 80 millones de adultos realizaron su primer pago digital a comerciantes durante la pandemia mientras que en China, el 82% de los adultos realizó un pago digital en 2021 (World Bank, 2020).

Gráfico 3. Porcentaje de uso de dinero móvil y pagos digitales (2014-2021), Banco Mundial, Global Findex 2021



Los componentes más importantes de la inclusión financiera digital incluyen, entre otros, las plataformas de transacciones digitales, que permiten a los clientes realizar pagos y almacenar valor electrónico y los dispositivos, que pueden ser dispositivos digitales como teléfonos móviles que pueden transmitir información o instrumentos como tarjetas de pago que se pueden usar para conectarse con dispositivos digitales como terminales de punto de venta, de acuerdo con el Global Partnership for Financial Inclusion.

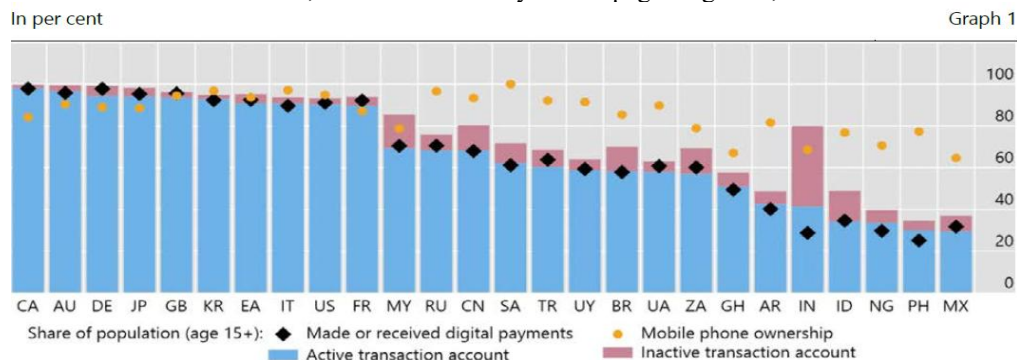
Las tecnologías digitales, como el dinero móvil, están haciendo que sea relativamente económico procesar grandes volúmenes de pequeñas transacciones y prestar una variedad de servicios financieros en zonas donde la infraestructura es deficiente o inexistente (Mpofu, 2022). El dinero móvil puede describirse como un servicio financiero ofrecido por operadores móviles o entidades financieras asociadas que permite realizar pagos, transferencias y almacenamiento de valor a través de dispositivos móviles (GMSA, 2023).

Las empresas y los individuos pueden transferir y recibir dinero, realizar compras y pagos, consultar saldos y ahorrar en la comodidad de sus hogares, incluso en áreas remotas. El dinero móvil se ha utilizado para servicios de persona a persona (P2P), servicios de empresa a empresa (B2B), servicios de empresa a persona (B2P) y servicios de gobierno a persona (G2P). Al adoptar el dinero móvil, los ciudadanos desatendidos obtienen un medio seguro de transferencia y pago a menor coste, y un almacenamiento seguro de fondos.

Si bien los servicios de dinero móvil se crearon con el propósito de permitir a las personas enviar remesas a amigos y familiares que viven en otras partes del país, su adopción y uso se han expandido más allá. La encuesta Global Findex de 2021 reveló que aproximadamente 3 de cada 4 titulares de cuentas móviles en África subsahariana las utilizaron para realizar o recibir al menos un pago no presencial. Las cuentas de

dinero móvil también se convirtieron en un método importante de ahorro: el 15% de los adultos y el 39% de los titulares de cuentas de dinero móvil las utilizan para ahorrar dinero, la misma proporción que quienes utilizan una cuenta de ahorros formal en una institución financiera. Finalmente, el 7 % de los adultos en África subsahariana también solicitaron préstamos a través de sus cuentas de dinero móvil.

Gráfico 4. Acceso a cuentas, teléfonos móviles y uso de pagos digitales, Banco Mundial 2021



2.3 Blockchain

La cadena de bloques (o blockchain en inglés) apareció por primera vez en el artículo de Nakamoto (2008) "Bitcoin: un sistema de efectivo electrónico entre pares", en el que se propuso una moneda electrónica: Bitcoin, basada en la estructura de diseño del sistema P2P³ descentralizado para resolver el problema de la confianza entre ambas partes, que es una de sus aplicaciones. La aparición de Bitcoin en 2009 no sólo introdujo las criptomonedas y dio lugar a un nuevo movimiento de digitalización en el sector financiero, especialmente en el de los pagos, sino que también dio pie a una nueva tecnología innovadora.

La tecnología blockchain es el sistema de registro distribuido que subyace a las criptomonedas. En su nivel más básico, las cadenas de bloques permiten a un grupo de personas realizar un seguimiento de las transacciones realizadas entre ellas a través de un libro de contabilidad compartido. Dado que estos libros de contabilidad digitales se implementan de forma distribuida, normalmente no existe un repositorio o autoridad central, como un banco, una corporación o un gobierno (Swan, 2015). Se trata un tipo de tecnología de contabilidad distribuida (o DLT, por sus siglas en inglés), que puede servir también como un método que permite transferir activos de forma segura sin la necesidad de un intermediario.

Blockchain, como sugiere su nombre, está compuesta de bloques: lotes de transacciones aprobadas y agrupadas. Cada bloque contiene un conjunto de datos y bloques vinculados entre sí mediante criptografía y un algoritmo de consenso. Cada bloque contiene el hash criptográfico de su predecesor que, a todos los efectos, sirve como un identificador único del bloque anterior. La cadena de bloques forma así un registro incremental de todas las transacciones que han ocurrido desde la creación de Bitcoin, comenzando con el primero. La información de un bloque es referenciada por el bloque siguiente, formando una cadena de bloques continua y secuencial, lo que dificulta romper o interferir con la cadena.

Cualquier modificación del software que se ejecuta en una cadena de bloques debe pasar primero por un procedimiento de consenso, que está fuera del control de cualquier autoridad única. Debido a que todas las transacciones se registran en un libro de contabilidad público, es decir, mantenido en línea y accesible al público, este sistema se adhiere al principio de transparencia. Para asegurarse de que no se hayan insertado

³ Peer-to-peer se refiere a un modelo de red informática descentralizada donde cada participante (par) tiene las mismas capacidades y puede actuar como cliente y servidor, interactuando directamente con otros pares sin depender de un servidor central.

transacciones no autorizadas, el bloque en sí se compara con el bloque publicado más recientemente, lo que produce una secuencia vinculada de bloques, o "cadena de bloques". Con esta estructura de datos, cualquier individuo puede verificar que una transacción anterior efectivamente ocurrió.

A nivel subyacente, blockchain se basa en dos tecnologías fundamentales de la criptografía: una clave pública-privada y una validación criptográfica de transacciones. La criptografía de clave pública-privada estándar permite que cualquiera cree una clave pública y una clave privada asociada (Zohar, 2015). Los mensajes cifrados con una clave pública solo pueden ser descifrados por alguien que posea la clave privada correspondiente, lo que permite a cualquiera cifrar un mensaje que solo el destinatario especificado puede leer. De manera similar, los mensajes cifrados con una clave privada solo pueden descifrarse con la clave pública correspondiente, lo que permite a un remitente específico crear un mensaje cuya autenticidad se puede confirmar. La criptografía de clave pública-privada se usa ampliamente: en el ejemplo más conocido, los navegadores web en un "sitio web seguro" HTTPS cifran las comunicaciones con la clave pública anunciada de ese sitio para iniciar una conexión segura.

Las redes Blockchain pueden ponerse a disposición del público, mantenerse privadas o ser el resultado de un esfuerzo colaborativo. Las redes blockchain que están abiertas al público, como Bitcoin, se denominan blockchains públicas. Los posibles aspectos negativos incluyen la necesidad de una cantidad significativa de potencia informática, la ausencia de privacidad en las transacciones y niveles inadecuados de seguridad. Las redes privadas de blockchain son redes informáticas distribuidas de igual a igual. Sin embargo, la gobernanza de la red está controlada por una única entidad, que también es responsable de llevar a cabo un protocolo de consenso y monitorear el libro mayor compartido.

La naturaleza criptográfica de las transacciones en una blockchain protege los datos contra manipulaciones, lo que es vital para la integridad de los sistemas financieros (Crosby et al., 2016). En este sentido, una vez que se registra una transacción en la blockchain, no puede ser alterada, lo que asegura un registro confiable de la historia financiera (Yaga et al., 2018). Por otra parte, aunque las transacciones son transparentes, los usuarios pueden mantener un grado de anonimato al no revelar sus identidades reales (Zheng et al., 2017).

La tecnología, en esencia, una forma descentralizada de organizar transacciones en una base de datos, de modo que múltiples partes que no son de confianza acuerden el estado de esas transacciones sin la necesidad de un intermediario. Todas las transacciones registradas son inmutables, transparentes y cifradas.

Según Ohnesorge. (2018), el potencial de la tecnología blockchain va más allá del ámbito de los sistemas de pago y permite a las personas que no confían entre sí intercambiar directamente bienes y servicios (representables digitalmente). En este sentido, es entendible ver como una de las primeras aplicaciones de la tecnología haya sido en el ámbito de los pagos internacionales. Las tecnologías blockchain se desarrollaron inicialmente para gestionar transacciones financieras en la red descentralizada que utiliza Bitcoin (Dwyer, 2017). La red bitcoin se centró en el registro de transacciones, y las cadenas de bloques de segunda generación, como Ethereum, se ampliaron para ejecutar software autónomo y lógica empresarial, a menudo llamados contratos inteligentes, que se ejecutan automáticamente cuando se cumplen las condiciones del contrato.

Los servicios financieros descentralizados tienen el potencial de reducir los costos de transacción, ampliar la inclusión financiera, facilitar el acceso abierto, alentar la innovación sin permisos y crear nuevas oportunidades para emprendedores e innovadores (Chen y Bellavitis, 2019). Aunque muchas personas asocian la tecnología blockchain únicamente con transacciones de criptomonedas, se puede utilizar para registrar cualquier tipo de intercambio, por ejemplo, ventas de propiedades, datos de auditoría, identificación de votantes u origen de la cadena de suministro, lo que reduce los riesgos y gastos asociados para todas las partes involucradas (Saberri et al., 2019;). Cualquier activo, desde monedas hasta arte y

música, se puede tokenizar, almacenar e intercambiar en una red blockchain, y que permite realizar transacciones con mayor facilidad.

La tecnología blockchain se está incorporando cada vez a más industrias, con aplicaciones en el Internet de las cosas (Iot), la votación, la industria de la salud y la verificación de materiales educativos, entre otros (Abdulhakeem y Hu, 2021). Uno de los desarrollos más interesantes es la aplicación de los contratos inteligentes, que son fragmentos de código legible por máquinas que se ejecutan automáticamente una vez que se cumplen condiciones predeterminadas (Swan 2017).

A pesar de su crecimiento, blockchain se encuentra todavía en una fase temprana de desarrollo. Sólo el 0,5% de la población mundial utiliza blockchain, mientras que más del 50% de la población tiene acceso a Internet, aunque como hemos detallado, su potencial es prometedor. De acuerdo con Allied Market Research (2024), el mercado de la tecnología blockchain se estima que alcance los 800 mil millones de dólares para 2032, desde los cerca de 13 mil millones de dólares que representaba en 2023.

2.4 Las Criptomonedas

Las criptomonedas han emergido como un fenómeno disruptivo en el ámbito financiero global, desafiando las estructuras monetarias tradicionales y ofreciendo nuevas posibilidades para las transacciones digitales. Desde la introducción de Bitcoin en 2009, el interés en las criptomonedas ha crecido exponencialmente, a priori, por su potencial como dinero digital y su componente de descentralización, aunque su entendimiento como dinero ha sido bastante cuestionado (Yermack 2015, Baur et al. 2018, entre otros).

Los crypto activos son, de manera general, tokens digitales (como tokens de seguridad, monedas estables, tokens de utilidad y criptomonedas) que utilizan tecnologías de registros distribuidos o similares para almacenar o transferir electrónicamente la representación digital de valor o derechos, entre otros (Proskalovich, Jack, Zarifis et al., 2023). Estas monedas digitales utilizan la criptografía para asegurar las transacciones, controlar la creación de nuevas unidades y verificar la transferencia de activos, operando de manera descentralizada a través de tecnología blockchain.

Para diferenciarlas de otros nombres que podrían sonar similares, como crypto activo, activo digital y moneda virtual, a continuación, describimos brevemente sus características principales:

- Un **activo digital** es cualquier recurso que existe en formato digital y que tiene valor. Estos activos pueden ser de varios tipos, incluyendo imágenes, vídeos, documentos, o software. Los activos digitales son comúnmente utilizados en diversas plataformas y sistemas digitales para almacenar y transmitir información.
- Una **moneda virtual** es un tipo específico de activo digital diseñado para funcionar como medio de intercambio, unidad de cuenta o store of value. No están necesariamente respaldadas por un gobierno o entidad financiera central y no siempre utilizan la tecnología blockchain.
- Por su parte, un **cripto activo** es un tipo de activo digital que utiliza criptografía y tecnología blockchain para asegurar transacciones, controlar la creación de nuevas unidades y verificar la transferencia de activos. Los crypto activos pueden funcionar como moneda, pero también pueden representar una amplia variedad de otros tipos de activos digitales, como acciones, contratos inteligentes y derechos de propiedad.

Por tanto, las criptomonedas son activos digitales que pueden procesarse y transferirse exclusivamente, de persona a persona, sin depender de un intermediario y que se registra en un libro de contabilidad distribuido (distributed ledger) con una medida de encriptación criptográficamente segura. De esta definición sacamos lo más importante: que es digital, que está protegido criptográficamente y que no necesita de intermediarios.

Dicho esto, la literatura existente señala una interesante conversación sobre el hecho de si pueden ser o no consideradas monedas, ya que aunque cumplen algunas funciones del dinero, no llegan a ser plenamente monedas en el sentido clásico o jurídico (medio de intercambio, reserva de valor y unidad de cuenta), debido a la volatilidad (Yermack, D. (2013), o no ser ampliamente aceptadas como medio pago (Böhme et al. 2015).

Las criptomonedas operan en redes descentralizadas basadas en tecnología blockchain, eliminando la necesidad de intermediarios financieros tradicionales, como bancos y gobiernos, para autorizar o supervisar transacciones (Tapscott & Tapscott, 2016). A diferencia de las monedas fiduciarias, no son emitidas por una autoridad central, como un banco central, sino que se generan a través de un proceso llamado minería, que involucra la resolución de complejos problemas matemáticos por parte de computadoras en la red (Antonopoulos, 2014).

Las transacciones se registran en una blockchain accesible para todos los participantes de la red (Böhme et al., 2015), utilizando técnicas criptográficas avanzadas para asegurar las transacciones y proteger la integridad de la información, reduciendo el riesgo de fraude y manipulación, así como para asegurar las transacciones, verificar la transferencia de activos y controlar la creación de nuevas unidades. Algunas criptomonedas, como Ethereum, permiten la creación de contratos inteligentes, que son programas autoejecutables que facilitan, verifican y hacen cumplir el cumplimiento de un contrato sin necesidad de intermediarios (Buterin, 2013).

Las criptomonedas están transformando los sistemas de pago tradicionales al ofrecer alternativas más rápidas, económicas y seguras para la transferencia de valor. A diferencia de las transferencias bancarias tradicionales, que pueden tardar días y conllevar tarifas elevadas, las transacciones con criptomonedas pueden liquidarse en minutos con costos de transacción significativamente más bajos (Chuen, 2015).

Las criptomonedas tienen el potencial de mejorar la inclusión financiera al proporcionar acceso a servicios financieros a personas no bancarizadas o sub-bancarizadas en todo el mundo. Según Demirgüç-Kunt et al. (2021), un 24% de la población adulta mundial no tiene una cuenta bancaria, mientras dos tercios poseen un teléfono móvil que podría utilizarse para acceder a servicios financieros basados en criptomonedas.

Las criptomonedas han fomentado la innovación en el sector financiero al introducir nuevos modelos de negocio y aplicaciones, como las Finanzas Descentralizadas (DeFi), que ofrecen servicios financieros sin intermediarios tradicionales, de manera descentralizada, utilizando contratos inteligentes para automatizar las transacciones (Schär, 2021), y las Ofertas Iniciales de Monedas (ICO), que permiten a las empresas recaudar capital de manera eficiente.

La capitalización total del mercado de criptomonedas es de aproximadamente 1,08 billones de dólares, con más de 9.800 cripto activos diferentes en circulación, mientras que el volumen de transacciones que se realizan diariamente en el mercado de criptomonedas es de alrededor de 23.400 millones de dólares⁴. Los activos más comercializados siguen siendo Bitcoin y Ethereum, pero el mercado también incluye monedas estables, tokens DeFi y altcoins, cada una de las cuales contribuye a diferentes segmentos del mercado.

En América Latina, casi un tercio de la población adulta declara tener algún cripto activo, superando la tasa de adopción en las regiones de Asia-Pacífico y Europa, así como en Estados Unidos. Esta región alberga a 5 de los 30 principales mercados cripto del mundo, con un volumen de comercio que superó los US\$ 500 mil millones en 2022 (Chainalysis, 2023). Sin embargo, tan solo un 11% de las transacciones están relacionadas con la realización de compras con estos activos, resaltando una brecha significativa entre la posesión y la utilización de las criptomonedas como método de pago hasta la fecha (EBANX, 2023).

⁴ <https://www.coingecko.com/en/global-charts>

2.5 Stablecoins

A diferencia de las criptomonedas tradicionales, que pueden tener una alta volatilidad, las stablecoins están diseñadas específicamente para mantener un valor estable, generalmente vinculado a un activo de reserva como una moneda fiduciaria, una commodity⁵, o una cesta de activos (Moin et al., 2021). Este diseño tiene como objetivo ofrecer las ventajas de los crypto activos —como la transferencia rápida y el acceso descentralizado— mientras mitiga los riesgos asociados con la volatilidad inherente de las criptomonedas, que se detallará más adelante. La proliferación de stablecoins ha suscitado un interés significativo tanto en el ámbito académico como en el regulatorio, ya que representan un puente potencial entre el mundo financiero tradicional y el emergente espacio de las criptomonedas.

Según Moin et al. (2021), una stablecoin es un tipo de crypto activo cuyo valor está diseñado para mantenerse estable en relación con un activo específico o un conjunto de activos. A diferencia de otras criptomonedas como Bitcoin o Ethereum, cuyo valor puede fluctuar significativamente debido a la especulación y la oferta y demanda del mercado, las stablecoins buscan minimizar la volatilidad. Son electrónicas, se pueden intercambiar entre pares y no son emitidas por bancos centrales. Las monedas estables se basan en tokens; su validez se verifica en función del token en sí, en lugar de la identidad de la contraparte, como es el caso de los pagos basados en cuentas (Kahn, 2016).

Estas monedas digitales utilizan diversas estrategias para lograr esta estabilidad, incluyendo la reserva de activos subyacentes, algoritmos de estabilización, y la gobernanza centralizada o descentralizada. Las **stablecoins respaldadas por monedas fiduciarias** son las más comunes y conocidas. Estas monedas están garantizadas por una reserva de una o varias monedas tradicionales, como el dólar estadounidense, el euro o el yen japonés. Ejemplos notables de este tipo de stablecoin incluyen Tether y USD Coin, que están respaldadas por reservas equivalentes a su valor en dólares estadounidenses. Según Adrian y Griffoli (2019), estas stablecoins ofrecen una ventaja de estabilidad ya que están directamente vinculadas al valor de una moneda nacional ampliamente aceptada, reduciendo así los riesgos de volatilidad y brindando confianza a los usuarios. Dicho esto, también requieren de confianza en la entidad centralizada que custodia las reservas (Gorton, G., & Zhang, G. 2021).

Las **stablecoins respaldadas por otros crypto activos**, como DAI, una stablecoin que utiliza Ethereum como colateral son otro ejemplo de stablecoins, pero su activo de garantía las hace más volátiles que las respaldadas por monedas fiduciarias. Para mitigar el riesgo de fluctuación en el valor del colateral, estas monedas suelen estar sobrecolateralizadas; es decir, se requiere un valor de colateral mayor que el valor de la stablecoin emitida. Para emitir DAI, un usuario bloquea una cantidad de criptomonedas (más alta que el valor de DAI que recibe) en un contrato inteligente. Si el valor de la criptomoneda cae, el contrato puede liquidar automáticamente los activos colaterales. La sobrecolateralización y el riesgo de liquidación automática en mercados volátiles son riesgos clave que hacen que este modelo sea más robusto, pero menos eficiente en capital (Harwick, 2016).

Por su parte, las **stablecoins algorítmicas** no están respaldadas por ningún activo físico o crypto activo, sino que utilizan algoritmos y contratos inteligentes para controlar la oferta monetaria y mantener la estabilidad del precio. Un ejemplo es Ampleforth, donde el protocolo ajusta automáticamente la oferta de la moneda en circulación en respuesta a los cambios en la demanda, con el objetivo de mantener un valor estable. Estos sistemas operan de manera similar a cómo los bancos centrales ajustan la oferta monetaria, pero sin activos colaterales. Aunque innovadoras, estas stablecoins pueden ser más vulnerables a las fluctuaciones de mercado debido a su dependencia en complejos mecanismos algorítmicos, como destaca Evans (2020), especialmente en periodos de alta volatilidad ya que, si la demanda colapsa rápidamente, el sistema puede entrar en un círculo vicioso de devaluación como experimentó TerraUSD (Auer et al., 2021).

En este sentido, las stablecoins han sido identificadas como una herramienta potencial para mejorar la inclusión financiera, especialmente en economías en desarrollo. Según Demirgüç-Kunt et al. (2018), las

⁵ En inglés, productos de amplia comercialización como materias primas o productos básicos, como petróleo o café.

stablecoins podrían ofrecer acceso a servicios financieros básicos a poblaciones que actualmente no tienen acceso a bancos o están sub-bancarizadas, al proporcionar un medio de intercambio y almacenamiento de valor que no depende de las infraestructuras financieras tradicionales.

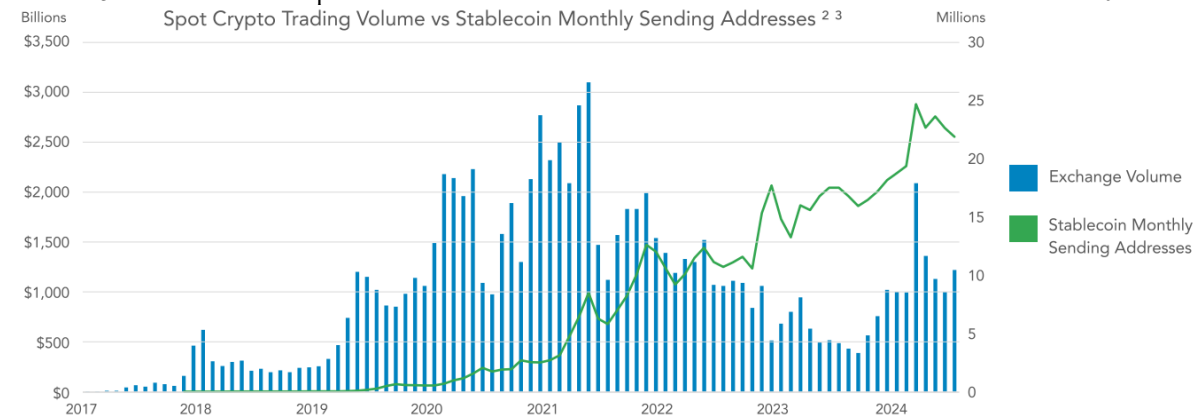
Las stablecoins han ganado tracción como una herramienta clave para la integración del mundo de las criptomonedas con el sistema financiero tradicional. Las monedas estables apuntan a ser adoptadas como medio de pago para compras en línea, entre pares, micropagos y una variedad de posibles aplicaciones futuras, mientras que también tienen el potencial de servir como un instrumento monetario digital para integrar en aplicaciones DLT, incluso para dinero programable o contratos inteligentes.

Debido a su estabilidad, las stablecoins se han convertido en un medio de intercambio preferido dentro del ecosistema de las criptomonedas, facilitando transacciones más rápidas y menos costosas en comparación con las monedas fiduciarias tradicionales (Zohar, 2015). Además, las stablecoins han servido como un refugio seguro en períodos de alta volatilidad en los mercados de criptomonedas, permitiendo a los usuarios proteger su valor sin necesidad de salir del espacio cripto (Kong, Lin & Wang, 2022).

Al mismo tiempo, las stablecoins son fundamentales en el crecimiento del ecosistema DeFi, donde se utilizan en préstamos, intercambios descentralizados y contratos inteligentes, proporcionando la estabilidad necesaria para construir aplicaciones financieras complejas. La interoperabilidad de las stablecoins permite que las plataformas DeFi operen sin recurrir a instituciones financieras tradicionales, lo que impulsa la innovación en la creación de productos y servicios financieros accesibles a nivel global. El principal uso de los stablecoins a nivel mundial ha sido para realizar pagos, en concreto, para remesas.

La capitalización bursátil estimada de los stablecoins a mayo de 2025 se estima en 245 mil millones de dólares, estando principalmente dominada por aquellos basados en dólares en más de un 90% (BIS, 2025). India, Nigeria e Indonesia son los principales países en vías de desarrollo en adopción de stablecoins. Por su parte, como muestra el gráfico siguiente, existe una divergencia entre la actividad de las stablecoins y los ciclos del mercado de criptomonedas, sugiriendo que la adopción de las stablecoins ha trascendido la comercialización de estas, señalando su valor percibido creciente.

Gráfico 5. Valor mercado cripto vs envíos de stablecoins mensuales. Visa and Castle Island Ventures 2024



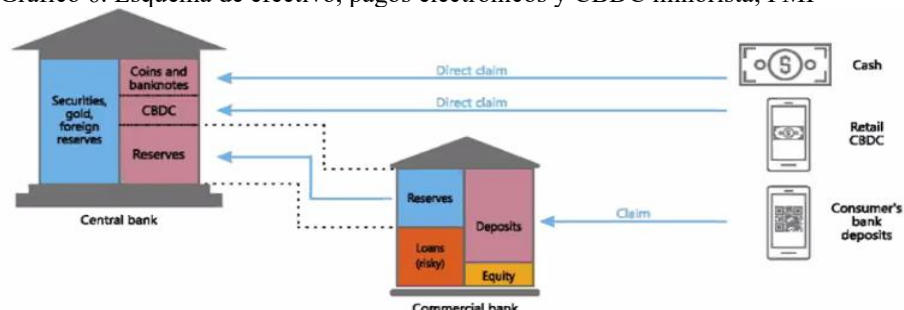
2.6 CBDC o Monedas Digitales de Bancos Centrales

La evolución de la tecnología financiera ha impulsado a los bancos centrales de todo el mundo a explorar la emisión Monedas Digitales de Bancos Centrales (o CBDC, por sus siglas en inglés). Las CBDC representan una forma digital de la moneda fiduciaria emitida por los bancos centrales y se consideran una respuesta a la creciente digitalización de la economía y la aparición de criptomonedas privadas. Estas son una obligación directa del banco central, similar al dinero en efectivo, pero en formato digital (BIS, 2020).

En la actualidad, los bancos centrales emiten dos tipos de dinero y proporcionan infraestructura para respaldar un tercero. Se emiten efectivo físico y depósitos electrónicos del banco central, también conocidos como

reservas o saldos de liquidación. El tercer tipo de dinero es el dinero privado, disponible principalmente a través de depósitos bancarios comerciales electrónicos y ampliamente accesibles. Los CBDC serían un nuevo tipo de dinero del banco central, ya que combinaría la naturaleza digital de los depósitos con el uso del efectivo en las transacciones entre pares (FMI, 2019).

Gráfico 6. Esquema de efectivo, pagos electrónicos y CBDC minorista, FMI



A diferencia de las criptomonedas privadas como el Bitcoin, que son descentralizadas y operan en redes blockchain sin intermediarios, las CBDC son centralizadas y administradas por una autoridad central, el banco central emisor. Por tanto, las CBDC poseen varias características distintivas de otras formas de dinero digital:

1. A diferencia de las criptomonedas, las CBDC son emitidas y reguladas por un banco central, lo que garantiza su respaldo y estabilidad (Kiff et al., 2020).
2. Las CBDC pueden diseñarse para ser accesibles a todos los individuos y empresas dentro de una economía (si así lo decidiera la autoridad monetaria), independientemente de su ubicación o estado financiero, promoviendo así la inclusión financiera (Auer & Böhme, 2020).
3. Las CBDC son convertibles a dinero en efectivo y otras formas de dinero fiduciario a una tasa fija, lo que facilita su integración en el sistema financiero existente (Prasad, 2021).
4. Las CBDC están diseñadas para ser seguras y resilientes a ciberataques y fallos operativos, utilizando tecnologías avanzadas de cifrado y seguridad informática (Jiang & Shao, 2021).
5. Las CBDC pueden ser programables, permitiendo la implementación de políticas monetarias automatizadas y personalizadas, como límites de gasto o tasas de interés variables (BIS, 2021). Una CBDC puede utilizar una cadena de bloques autorizada, siendo la diferencia clave que el banco central conservaría el control sobre la emisión de moneda.

Como tal, la arquitectura de una CBDC es distinta a la de otros tipos de dinero digital que utilizan la cadena de bloques y otras plataformas de pago digitales. Una CBDC es emitida por el banco central al público a través de bancos o proveedores de servicios de pago no bancarios (PSPs). En el sistema de pagos actual, un pago debe pasar por el balance de los intermediarios, en cambio, en una CBDC solo se intercambia la información de quién es el titular de qué derecho al banco central. La diferencia se basa, principalmente, en los modelos de intermediación, responsabilidad operativa y relación con el usuario final. El Anexo 2 muestra un esquema con los principales actores en el ecosistema de una CBDC.

Las CBDC pueden contribuir a la estabilidad monetaria y financiera al proporcionar una alternativa segura y estable a las criptomonedas no reguladas. Al ser emitidas por bancos centrales, las CBDC están respaldadas por la confianza y autoridad de instituciones gubernamentales, lo que reduce el riesgo de fluctuaciones de valor abruptas. Por otra parte, las CBDC ofrecen nuevas herramientas para la implementación de políticas monetarias. Por ejemplo, los bancos centrales pueden utilizar las CBDC para aplicar tasas de interés negativas de manera más efectiva o para realizar transferencias directas de estímulos monetarios a los consumidores durante períodos de crisis económica (Agur et al., 2019).

Asimismo, pueden mejorar la trazabilidad y transparencia de las transacciones financieras, facilitando la prevención del lavado de dinero, la evasión fiscal y otras actividades ilícitas. A diferencia del dinero en efectivo, las transacciones con CBDC pueden ser monitoreadas y auditadas por las autoridades competentes (Kosse & Mattei, 2021), aunque esto también suscita preocupaciones sobre la privacidad privada.

En este sentido, la Unión Europea, Canadá o China están implementado proyectos de CBDC con los objetivos de mantener la soberanía monetaria en un entorno digital y proporcionar un medio de pago seguro y eficiente para los ciudadanos, reducir la dependencia del efectivo y fortalecer el control gubernamental del sistema financiero. Si bien este estudio no busca detallar los tipos de CBDC en función de su estructura y uso, de manera simplificada, estas pueden ser utilizadas por particulares (CBDC minorista), entre instituciones financieras para liquidar transacciones en los mercados financieros (CBDC mayorista), o con un enfoque híbrido con CBDC sintéticas (Zhang et al., 2021).

Las **CBDC minoristas** son monedas digitales a las que puede acceder el público en general. Funcionan de manera similar al efectivo, pero en formato digital. Están destinadas a ser utilizadas por personas y empresas para transacciones cotidianas, como pagos de bienes y servicios. Las CBDC minoristas pueden estar basadas en cuentas (requiriendo que los usuarios mantengan una cuenta en el banco central o intermediarios) o basadas en tokens (donde la moneda en sí es un instrumento al portador).

Las **CBDC mayoristas** están diseñadas para la liquidación de transferencias interbancarias, pagos transfronterizos y otras infraestructuras del mercado financiero. Las CBDC mayoristas suelen centrarse en mejorar la eficiencia y la seguridad de las transacciones financieras a gran escala, reducir los riesgos de liquidación y mejorar la gestión de la liquidez. (Bech et al. 2017)

Las **CBDC sintéticas** implican una asociación público-privada en la que las entidades privadas emiten monedas estables o monedas digitales que están totalmente respaldadas por las reservas del banco central. El banco central proporciona la infraestructura y la supervisión necesarias, mientras que el sector privado se encarga de la distribución y la interacción con los clientes. Actúan como un puente entre el sistema bancario tradicional y las monedas digitales. Las CBDC sintéticas implican menos costos directos para los bancos centrales, pero requieren marcos regulatorios sólidos para garantizar la estabilidad.

En la actualidad, 137 países y uniones monetarias, que representan el 98% de la economía mundial, están explorando una CBDC. En mayo de 2020, esa cifra era de solo 35. Actualmente, 72 países se encuentran en la fase avanzada de exploración (desarrollo, piloto o lanzamiento) y 3 países han lanzado completamente una CBDC (Bahamas, Jamaica y Nigeria).

Gráfico 7. Número de países y uniones monetarias explorando CBDC, Atlantic Council, julio 2025

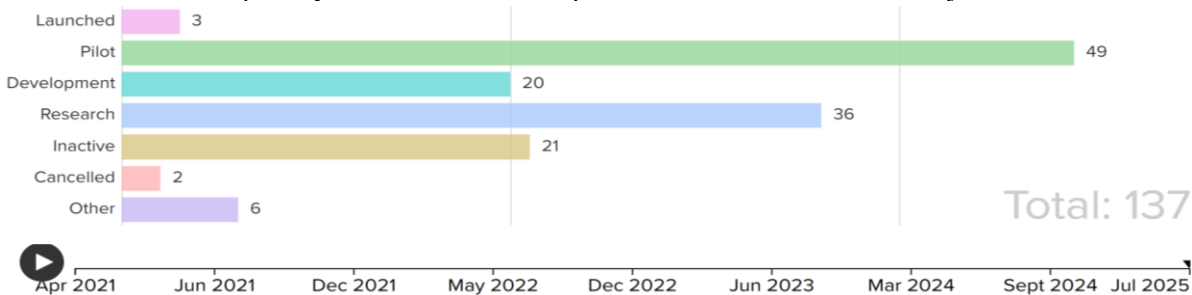
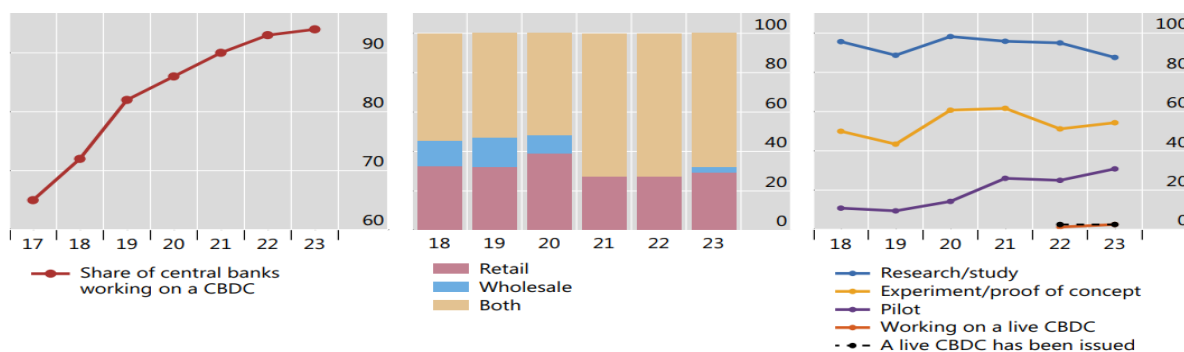
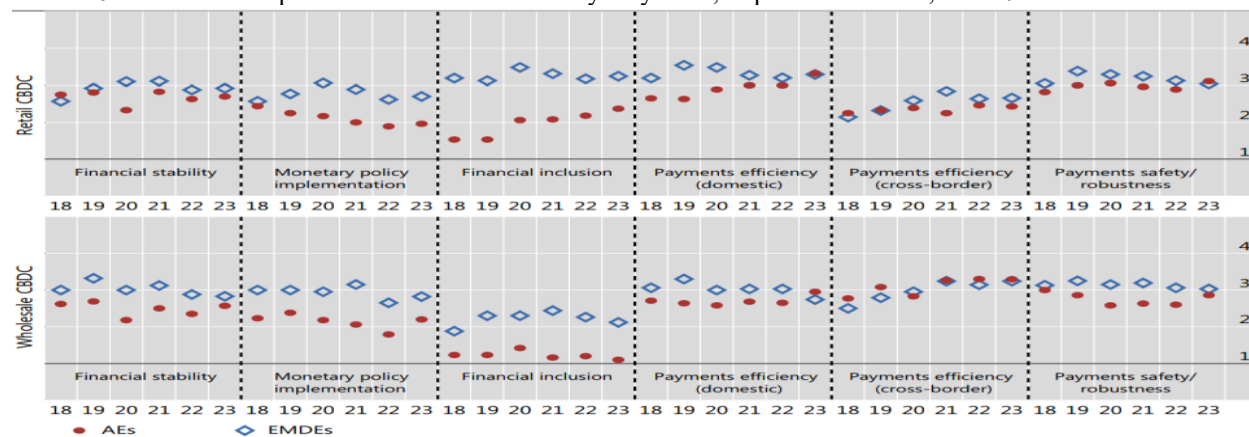


Gráfico 8. Participación de bancos centrales en CBDC, % encuestados. BIS 2024



Cabe destacar que las motivaciones de desarrollo de CBDC difieren entre jurisdicciones. Boar et al (2020) muestran que, en las economías avanzadas, los bancos centrales están investigando las CBDC para promover la seguridad y la eficiencia de los pagos internos. Las preocupaciones sobre la estabilidad financiera también pueden ser un importante impulsor del trabajo de investigación y desarrollo. En las economías emergentes, sin embargo, la inclusión financiera es una de las principales motivaciones (BIS, 2022). Otras consideraciones importantes incluyen el fortalecimiento de la competencia entre los proveedores de servicios de pago (PSP), el aumento de la eficiencia y la reducción de los costos de los servicios financieros.

Gráfico 9. Motivaciones para emitir CBDC minorista y mayorista, importancia de 1-4, BIS 2024



En la región de América Latina y el Caribe, la investigación y desarrollo en diferentes países señala el interés de los posibles beneficios que estas monedas digitales pueden aportar a sus economías. Las iniciativas de Las Bahamas con Sand Dollar y Jamaica con Jam-Dex, han sido pioneras en demostrar cómo las economías pequeñas pueden liderar en la adopción de tecnologías financieras avanzadas (Atlantic Council, 2023).

En cuanto a los casos de uso de lo CBDC minoristas, más de dos de cada tres bancos centrales apuntan a los pagos entre personas (71%) y los pagos gubernamentales (67%) como principales aplicaciones, y aproximadamente la mitad prevé que pueda utilizarse para pagos en línea (52%) y compras en puntos de venta (49%). Por ejemplo, el proyecto piloto de CBDC minorista en la India que se lanzó a fines de 2022 permitió realizar pagos entre personas y entre personas y empresas utilizando una rupia digital. Sin embargo, muchos menos bancos centrales anticipan que su posible CBDC minorista se utilizará para pagos entre empresas (12%) o para pagos transfronterizos (6%).

2.7 Desafíos y Consideraciones

Las tecnologías financieras descritas anteriormente tienen un claro potencial transformador, pero también cuentan con una serie de desafíos que deben ser abordados para garantizar su integración segura y efectiva

en el sistema financiero global. Entre estos desafíos incluyen cuestiones de acceso, regulación, seguridad, volatilidad, privacidad, y sostenibilidad ambiental, que son cruciales para su adopción y legitimación.

Regulación y Cumplimiento Normativo

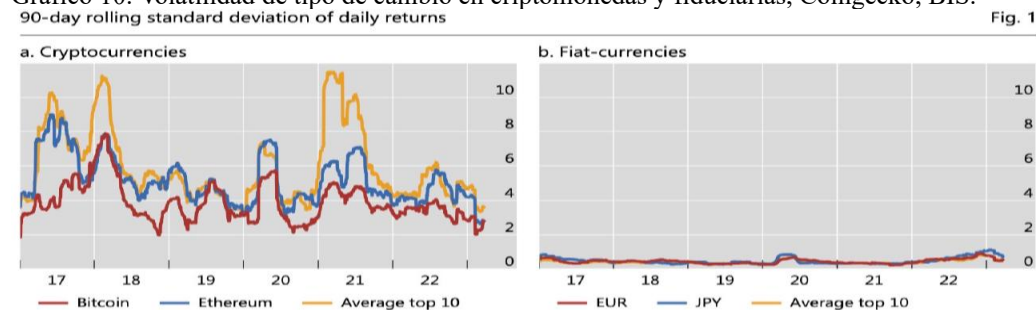
Uno de los desafíos más críticos en la adopción de cripto activos y blockchain es la regulación. La naturaleza descentralizada y global de estas tecnologías presenta dificultades para los reguladores, quienes deben encontrar un equilibrio entre fomentar la innovación y proteger a los consumidores. La falta de un marco regulatorio claro puede llevar a riesgos significativos, como la evasión fiscal, el lavado de dinero y la financiación del terrorismo y limitar así su adopción y uso. Uno de sus desafíos proviene de la naturaleza inmutable de blockchain. Si surge un desacuerdo entre dos partes involucradas en una transacción, no hay forma de retroceder; Las modificaciones requieren que la red cree un registro (o bloque) adicional para confirmar un cambio. Si las personas no pueden ponerse de acuerdo sobre un cambio, quedarán estancadas en el acuerdo original para siempre. Esta es la desventaja de la falta de intermediarios, que puede mitigarse con el desarrollo de estándares, reglas y mejores prácticas.

Por su parte, las CBDC requieren un cuidadoso diseño normativo para garantizar que no desestabilicen el sistema financiero existente ni comprometan la soberanía monetaria. Los bancos centrales deben decidir entre una arquitectura de CBDC minorista, accesible directamente por el público, o una CBDC mayorista, utilizada exclusivamente para transacciones interbancarias. El mal diseño o gestión de una CBDC podría exacerbar las tensiones internacionales, ya que podría facilitar la fuga de capitales o su uso para eludir controles cambiarios en economías menos estables. Además, la interoperabilidad con otros sistemas de pago y la escalabilidad para manejar grandes volúmenes de transacciones son factores importantes en el diseño de las CBDC.

Volatilidad

La volatilidad de las criptomonedas puede disuadir su uso como medio de intercambio o reserva de valor (Baur et al., 2018). Esto plantea un riesgo significativo para los usuarios que buscan estabilidad financiera, y las hace poco adecuadas como reserva de valor estable (Cheah & Fry, 2015). No es inusual que las criptomonedas oscilen un 10 por ciento o más en valor en un solo día. Además, la volatilidad inherente a muchas de estas monedas, como Bitcoin, podría introducir inestabilidad en los mercados financieros.

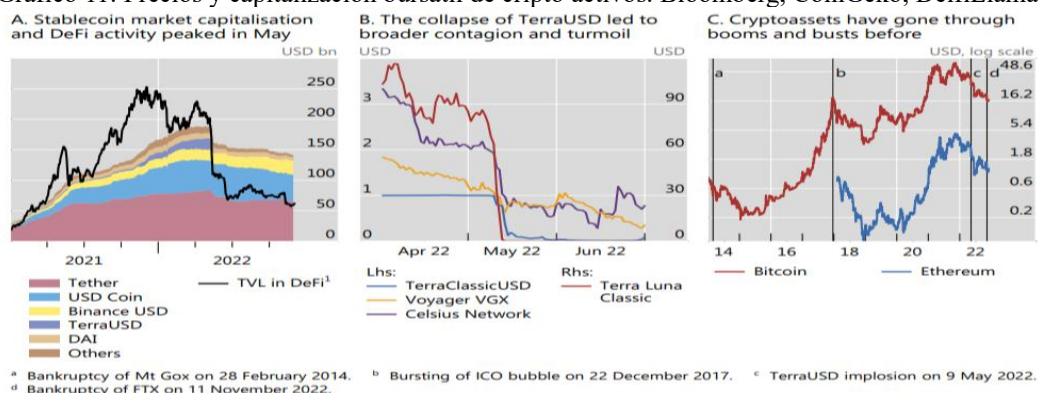
Gráfico 10. Volatilidad de tipo de cambio en criptomonedas y fiduciarias, Coingecko, BIS.



Los últimos años han venido con grandes desafíos para el mercado cripto, con la bancarrota de FTX y del Silicon Valley Bank. Esta volatilidad revela una incapacidad para cumplir con las funciones principales de las monedas y refleja un interés especulativo más que un uso para pagos (Inter-agency Task Force on Financing for Development, 2023).

Sin embargo, a pesar de las repetidas turbulencias, el ecosistema de criptomonedas ha sobrevivido y los precios a menudo se han recuperado y hasta ahora, las caídas no han provocado un contagio más amplio que amenace la estabilidad financiera (BIS 2023).

Gráfico 11: Precios y capitalización bursátil de crypto activos. Bloomberg, CoinGeko, DelfiLlama



Comprensión y Acceso

La educación y la alfabetización financiera son aspectos cruciales para facilitar la adopción segura y efectiva de estas innovaciones. Según estudios sobre la adopción de tecnologías financieras, muchos usuarios desconfían o no comprenden las criptomonedas debido a su complejidad técnica (Baur, Hong & Lee, 2018). Esto crea una barrera psicológica y de conocimiento que limita la aceptación general.

A nivel técnico, estas innovaciones se basan en criptografía y algoritmos de autenticación complicados y si bien los usuarios no necesitan ser expertos en blockchain, de la misma manera que los navegadores y las aplicaciones ayudan a los usuarios a interactuar con Internet, las herramientas basadas en la tecnología necesitan de interfaces más amigables para su adopción a gran escala. Muchos usuarios potenciales no están familiarizados con los riesgos y beneficios asociados con los crypto activos, lo que puede llevar a errores costosos o desconfianza en el uso de los mismos.

Por su parte, la adopción exitosa de las CBDC depende de la aceptación y comprensión por parte del público. Los bancos centrales deben llevar a cabo campañas de educación financiera para informar a los usuarios sobre los beneficios y riesgos de las CBDC, así como garantizar una transición suave desde el uso de efectivo y otros métodos de pago (Mancini-Griffoli et al., 2018).

La desigualdad económica a menudo está alineada con las diferencias en el acceso, el uso o el conocimiento de las tecnologías de la información y la comunicación (Atkinson, 2015). Además, factores como la informalidad económica y las barreras regulatorias dificultan el acceso y uso de servicios financieros por parte de poblaciones vulnerables (Demirgüç-Kunt et al., 2015). Por último, la falta de datos con respecto a algunos grupos poblacionales, así como los sesgos de los algoritmos durante los procesos de calificación crediticia (Tok y Heng, 2022) limitan su uso. Por tanto, es importante recalcar la necesidad de abordar estas limitaciones para asegurar que los beneficios de estas innovaciones financieras sean accesibles a todas las personas y no aumenten las desigualdades existentes.

Infraestructura tecnológica adecuada

Uno de los obstáculos principales es la falta de infraestructura adecuada que permita su utilización, especialmente en áreas rurales y comunidades marginadas (Cull, Ehrbeck, & Holle, 2014). Aunque las criptomonedas pueden ser accesibles, requieren de un acceso confiable a Internet y dispositivos digitales, lo cual es más reducido en algunas regiones y zonas rurales, donde el acceso a esta infraestructura tecnológica es más limitado (Hassani et al., 2018).

Otro factor importante es el coste de los dispositivos necesarios para realizar transacciones. En muchas economías emergentes, el uso de teléfonos inteligentes es más bajo, y los dispositivos que se utilizan a menudo no son compatibles con las aplicaciones criptográficas más avanzadas o con los requisitos técnicos de las CBDC. La necesidad de hardware avanzado para garantizar la seguridad y el procesamiento eficiente de las transacciones aumenta aún más esta barrera (Auer, Cornelli & Frost, 2020).

Tener una infraestructura de pago inadecuada es una de las barreras más importantes para la adopción generalizada de las monedas digitales. Muchos mercados emergentes operan ecosistemas de pago digital fragmentados donde los proveedores de dinero móvil, los bancos, las fintechs y las plataformas gubernamentales utilizan sistemas incompatibles. Sin integración con los sistemas nacionales de pago minorista ni con las redes bancarias, las plataformas de criptomonedas y CBDC permanecen aisladas.

La conversión de moneda fiduciaria a criptomonedas/monedas estables a menudo depende de plataformas de intercambio centralizadas o integraciones de dinero móvil, que pueden ser escasas o estar desreguladas. Es necesario contar con mecanismos eficientes de entrada y salida de efectivo (on/off ramp). Al mismo tiempo, muchas pequeñas empresas carecen de sistemas de punto de venta digitales o incluso de capacidad de pago con código QR, por lo que, incluso si los usuarios tienen acceso a monedas digitales, pueden no encontrar dónde gastarlas (Ghosh y Vinod, 2021).

Impacto en la estabilidad financiera

El crecimiento de las criptomonedas plantea desafíos para la política monetaria, ya que los bancos centrales pueden tener dificultades para controlar el suministro de dinero y la estabilidad financiera en un entorno donde las criptomonedas coexisten con las monedas fiduciarias (Bordo & Levin, 2017). Si una porción significativa de la población utiliza criptomonedas no reguladas o stablecoins emitidas por empresas privadas, los bancos centrales podrían perder el control sobre la oferta monetaria, lo que afectaría su capacidad para gestionar la inflación o ajustar las tasas de interés y su capacidad para gestionar un determinado ciclo económico.

Al mismo tiempo, una adopción masiva de estas monedas puede generar desintermediación bancaria. Si los ciudadanos prefieren usar estas monedas digitales en lugar de depósitos en bancos tradicionales, los bancos comerciales podrían perder depósitos, lo que reduciría su capacidad para ofrecer crédito. Esto, a su vez, podría reducir la oferta de liquidez en la economía, afectando la capacidad de los bancos para prestar y debilitando la estabilidad financiera. Si los ciudadanos pierden confianza en el sistema bancario o en la moneda fiduciaria de un país, podrían moverse masivamente hacia monedas digitales, provocando una "corrida bancaria digital" y desestabilizando el sistema financiero.

Por otra parte, en economías con alta inflación y monedas inestables, el uso de stablecoins ha aumentado como una forma de proteger el poder adquisitivo frente a la devaluación de la moneda nacional. La investigación de Fernández-Villaverde y Sanches (2018) analiza cómo las criptomonedas pueden actuar como un sustituto de monedas ineficaces, estabilizando economías locales y promoviendo el crecimiento en contextos de alta inflación. Un reciente estudio del BIS (2025), señala como la alta inflación tanto en el país emisor como en el país receptor, se asocia con un mayor uso de criptoactivos en transacciones transfronterizas, en concreto, con un aumento en los volúmenes de transacciones de alrededor del 50% para USDC y casi el 20% para USDT y ETH.

Por su parte, la introducción de CBDC podría tener un impacto significativo en el sistema bancario tradicional. Si los individuos y empresas prefieren mantener sus fondos en CBDC en lugar de cuentas bancarias comerciales, esto podría reducir la capacidad de los bancos para otorgar préstamos y afectar su rentabilidad (Brunnermeier & Niepelt, 2019). Por último, las stablecoins respaldadas por activos dependen de la integridad y liquidez de sus reservas. La falta de transparencia en la gestión de estas reservas puede llevar a crisis de confianza y a la incapacidad de mantener el valor prometido, como se ha observado en varios episodios críticos en el caso de USDT (Griffin & Shams, 2020).

Seguridad y Privacidad

La digitalización presenta obstáculos a la privacidad de los datos, los riesgos de ciberseguridad y el cumplimiento de las normas (Khalfaoui, 2015). Si bien la tecnología blockchain es inherentemente segura debido a su estructura criptográfica y descentralizada, sigue siendo vulnerable a ciertos tipos de ataques, como los ataques del 51% y los ataques a contratos inteligentes mal diseñados. La seguridad de los criptoactivos también está en riesgo debido a la posibilidad de robos en intercambios de criptomonedas y la

pérdida de claves privadas por parte de los usuarios, lo que ha resultado en pérdidas significativas de fondos (Conti et al., 2018).

A menudo se hace referencia a la cadena de bloques como una estructura abierta por diseño. En consecuencia, la privacidad y la protección de datos siguen siendo una preocupación, en particular los registros de identidad y otras bases de datos en las que se procesa información de identificación personal.

En el caso de las CBDC, garantizar la protección de datos y la privacidad de los usuarios sin comprometer la capacidad de los gobiernos para combatir el crimen financiero es un desafío significativo. A medida que las transacciones con CBDC pueden ser monitoreadas por los bancos centrales, surge la preocupación de que se violen los derechos de privacidad de los individuos (Kahn et al., 2020). La privacidad es un aspecto crítico para el funcionamiento eficiente de los sistemas financieros, y las medidas de control y supervisión deben equilibrarse cuidadosamente con la protección de los derechos individuales.

Los bancos centrales deben equilibrar la necesidad de transparencia con la protección de la privacidad para ganar la confianza de los usuarios. Un ciberataque exitoso podría tener consecuencias devastadoras para la economía, por lo que es crucial implementar medidas de seguridad robustas y actualizadas (Carstens, 2021).

Evasión fiscal y lavado de dinero

Las criptomonedas, por su naturaleza descentralizada y pseudónima, han sido objeto de preocupación en cuanto a su potencial para facilitar la fuga de capitales y el lavado de dinero. A diferencia de los sistemas bancarios tradicionales, que están sujetos a estrictas regulaciones y monitoreos, las criptomonedas operan en redes descentralizadas que pueden ser difíciles de rastrear y controlar. Diferentes investigaciones señalan que una proporción significativa de las transacciones en criptomonedas está vinculada a actividades ilícitas, incluyendo la evasión de sanciones y el financiamiento del terrorismo (Foley, Karlsen, & Putniņš, 2019). La facilidad para transferir grandes cantidades de capital de manera digital y sin restricciones podría facilitar la fuga de capitales en momentos de crisis, lo que impactaría negativamente las reservas de divisas y el tipo de cambio de un país.

Sostenibilidad y Consumo Energético

El consumo energético de la tecnología asociada con las monedas digitales, especialmente aquellas basadas en mecanismos de consenso (Proof of Work) como Bitcoin, conllevan un consumo masivo de energía dada la intensidad del cálculo computacional necesario para la generación del cripto activo, lo que plantea dudas sobre la sostenibilidad ambiental de estas tecnologías (De Vries, 2018). Si bien ya existen intentos de reducir los costos de energía, la tecnología Blockchain siempre requerirá servidores y computadoras para procesar transacciones. Por lo tanto, en países donde el acceso a internet se desconecta con frecuencia, donde hay una infraestructura energética deficiente y donde los apagones son comunes, la tecnología DLT alcanza rápidamente sus límites de escalabilidad (Purvis 2017). Las CBDC, dependiendo de su diseño, podrían ofrecer una alternativa más eficiente desde el punto de vista energético, pero su implementación a gran escala también requiere considerar su huella ambiental.

3. Relación entre Criptomonedas, CBDC, Blockchain y la Inclusión Financiera

En los últimos años, las innovaciones en la tecnología financiera han impulsado un progreso impresionante en materia de inclusión financiera, la mayor parte de este progreso fue impulsado por las nuevas tecnologías digitales, a menudo respaldadas por políticas gubernamentales y de bancos centrales. Las monedas digitales basadas en blockchain tienen el potencial de transformar la inclusión financiera en países emergentes y en vías de desarrollo, ofreciendo soluciones innovadoras para superar las barreras del sistema financiero tradicional que enfrentan las poblaciones no bancarizadas o sub bancarizadas.

Diferentes estudios demuestran esta relación positiva. Rath (2016) afirmó que la digitalización ha permitido que una gran población pueda disfrutar de los servicios financieros debido a la accesibilidad que han generado las herramientas digitales dentro los servicios financieros, mientras que Chu (2018)

argumentó que la inclusión financiera es importante para cerrar la brecha entre el uso físico, digital y psicológico del dinero. La combinación de herramientas financieras digitales como blockchain con otras psicológicas como la educación financiera puede permitir que las personas tengan acceso a servicios financieros que pueden ayudar a romper el ciclo de la pobreza.

Las criptomonedas, el uso de Internet y las suscripciones móviles tienen una relación positiva significativa con la inclusión financiera y el desarrollo del sector financiero, lo que sugiere que los países con mayores niveles de utilización de estas herramientas digitales tienen mayores niveles de inclusión financiera y desarrollo del sector financiero (Vicent, O. 2019). En varios mercados del África subsahariana y Asia, el dinero móvil, los modelos de distribución basados en agentes, las aplicaciones de pago y los códigos de respuesta rápida (QR) han mejorado significativamente el acceso y el uso de los canales de pago digitales y, como resultado, las cuentas de transacciones digitales.

Las criptomonedas basadas en blockchain presentan características que las hacen particularmente adecuadas para mejorar la inclusión financiera, destacando las siguientes:

1. **Descentralización:** Las criptomonedas operan sin la necesidad de una autoridad central, lo que reduce la dependencia de instituciones financieras tradicionales y permite a los individuos participar en el sistema financiero de manera independiente (Narayanan et al., 2016).
2. **Accesibilidad:** Las transacciones con criptomonedas solo requieren acceso a Internet y un dispositivo compatible, eliminando la necesidad de una infraestructura bancaria física, que a menudo es escasa en regiones rurales o remotas (Böhme et al., 2015).
3. **Reducción de costes:** Las criptomonedas pueden reducir significativamente los costos de transacción, lo cual es especialmente beneficioso para las remesas internacionales, un componente vital de los ingresos en muchos países emergentes (Gupta, 2017).

La tecnología blockchain puede ayudar a los países en desarrollo a aumentar el acceso de los servicios financieros tradicionales (di Prisco y Strangio, 2021), mediante la creación de versiones basadas en blockchain de servicios de transferencia digital móvil y microcréditos que cobren tarifas más bajas, facilitando el ahorro financiero o en la provisión de crédito y de seguros (D. Mhlanga, 2023).

Blockchain es una herramienta muy útil para los servicios financieros móviles porque puede reducir costos al eliminar intermediarios, automatizar procesos y crear confianza descentralizada (UNCTAD, 2024). La tecnología blockchain también se ha adoptado rápidamente en lugares donde la banca tradicional no puede satisfacer las necesidades de usuarios, expandiendo las aplicaciones de dinero digital para promover la inclusión financiera. Por ejemplo, el uso CBDC pueden servir como un punto de entrada al sistema financiero formal más amplio (Tan, 2023).

Las CBDC pueden proporcionar una alternativa accesible y de bajo costo a los servicios bancarios tradicionales, permitiendo a los individuos participar en la economía digital sin necesidad de una cuenta bancaria (Allen et al., 2020). De acuerdo con una encuesta del BIS a 81 bancos centrales, la inclusión financiera es una prioridad máxima para el desarrollo de CBDC entre los países de mercados emergentes y en desarrollo (Boar and Wehrli, 2021), señalando al mismo tiempo el interés y potencial de estas tecnologías en ojos de los principales entes monetarios de varios países.

A continuación, se muestra algunas temáticas relacionadas inclusión financiera, la reducción de la pobreza y el desarrollo económico de países y su relación con el uso de monedas digitales y la tecnología blockchain:

Eficiencia en medios de pago y remesas

La función principal de la tecnología blockchain es aumentar la eficiencia de las transacciones digitales internacionales, reduciendo así los costos de las remesas y las transacciones de pago en las cadenas de suministro, pudiendo aumentar el comercio electrónico al permitir instrumentos financieros digitales

eficientes con comisiones reducidas sobre las remesas de los emigrantes y microfinanciamientos (Mukkamala et al., 2018). Las plataformas de pago basadas en blockchain permiten transacciones rápidas y de bajo costo, facilitando el comercio y el acceso a servicios financieros básicos. En cuanto a la reducción de costes, debido a que el “ledger” se distribuye entre los participantes y se rige a través de un protocolo de consenso, no se necesitan terceros para facilitar las transacciones (Lacity, 2018).

Otro factor clave es que blockchain reduce el tiempo necesario para liquidar las transacciones. Mientras que una transacción bancaria tradicional puede tardar varios días hábiles en liquidarse, las transacciones de blockchain pueden liquidarse en minutos, lo que reduce sustancialmente los tiempos de liquidación (Baruri, 2016). Esto es importante porque los tiempos de liquidación prolongados pueden desalentar la adopción de servicios financieros cuando se necesita una transferencia de dinero inmediata. Por su parte, Las CBDCs tienen el potencial de mejorar la eficiencia de los sistemas de pago al reducir los costos y tiempos de transacción asociados con los pagos electrónicos tradicionales. Las transacciones con CBDCs pueden liquidarse en tiempo real, eliminando la necesidad de intermediarios y disminuyendo los costos de procesamiento (Barrdear & Kumhof, 2016). Esto es particularmente beneficioso para las remesas internacionales, donde las tarifas y demoras pueden ser significativas.

De acuerdo con el Financial Stability Board (2019), las transacciones descentralizadas podrían mejorar la eficiencia de los pagos y la liquidación al por mayor, la financiación del comercio y las transacciones del mercado de capitales. En estas situaciones, la integración del pago en la transacción tiene el potencial de reducir el riesgo (en particular los riesgos de pago y liquidación) y mejorar la eficiencia. Esto también podría hacerse en el contexto de las CBDC, o incluso de estructuras CBDC “sintéticas”, es decir, acuerdos en los que el token digital de un intermediario privado está respaldado directamente por reservas del banco central o facilidades de liquidez.

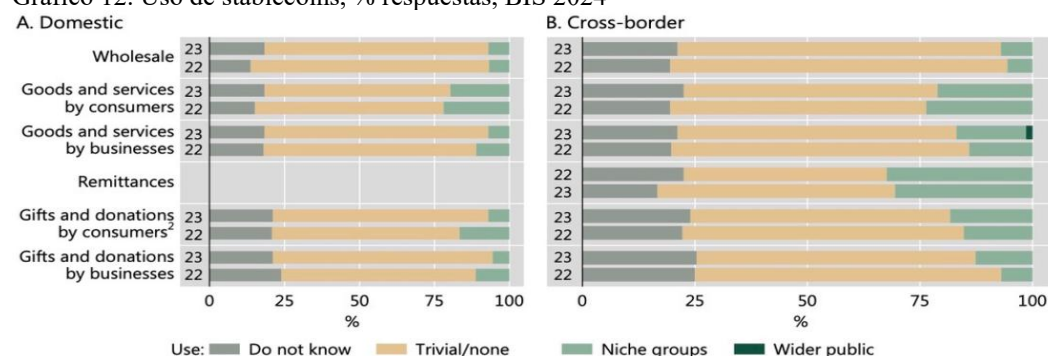
Norta et al. (2019) afirman que obtener crédito y enviar dinero a través de fronteras internacionales siguen siendo procesos desafiantes, lentos y costosos. Los procedimientos actuales para la transferencia de dinero tienen una variedad de inconvenientes, incluyendo largas colas, pérdidas en el tipo de cambio, riesgos relacionados con las contrapartes, burocracia y mucho papeleo. Massimo Flore (2018) explicó que el uso de la tecnología blockchain en las transacciones transfronterizas puede reducir los costos hasta en un 60% en comparación con la intermediación tradicional de bancos o agentes, pero también puede permitir que las personas comercien sin verse obligadas a revelar su identidad.

Según Rella. (2019), la tecnología blockchain han demostrado ser enormemente prometedora para la formalización de las remesas y la extensión de la inclusión financiera desde que se desarrollaron por primera vez. Las remesas constituyen una fuente importante de ingresos para muchas familias en países en desarrollo. Las criptomonedas permiten transferencias internacionales más rápidas y económicas en comparación con los sistemas tradicionales, como Western Union o bancos (Ouma et al., 2017).

Las remesas son una parte importante de la economía en muchos lugares del mundo. En las economías en desarrollo, el 33% de los adultos envió o recibió una remesa interna hacia o desde un pariente o amigo que vivía en otra parte del país. Las remesas son particularmente importantes en África subsahariana, donde el 53% de los adultos envió o recibió dichos pagos. La adopción de crypto activos para operaciones transfronterizas refleja una tendencia global en respuesta a las ineficiencias de los sistemas de pagos tradicionales. En 2023, el costo promedio global de enviar \$200 fue del 6,2% (World Bank, 2023).

Si las criptomonedas, y en particular las stablecoins se vuelven más confiables a través de la regulación y la estandarización, su uso puede ayudar a reducir tanto los tiempos de transacción como los costos de las remesas y hacer que los canales tradicionales ofrezcan precios competitivos. Como muestra el siguiente gráfico, la mayor parte del uso de stablecoins se ha dado precisamente para transacciones cross-border de individuos, es decir, para el envío de remesas.

Gráfico 12. Uso de stablecoins, % respuestas, BIS 2024



Actualmente se estima que al menos 32 mil millones de dólares en remesas no llegan a sus destinatarios, debido a las altas tarifas de transacción asociadas con el envío y la recepción de dinero a nivel internacional. Por ejemplo, el uso de Bitcoin para remesas en países como Nigeria y Filipinas ha ganado popularidad debido a la reducción de tarifas y tiempos de transacción. Cualquier persona puede realizar una transferencia a través de un teléfono inteligente. En Bangladesh, los hogares rurales pobres con familiares que migraron a la ciudad recibieron pagos de remesas más altos si tenían una cuenta de dinero móvil, por lo que pudieron gastar más dinero en alimentos y otros artículos, lograron reducir su nivel de endeudamiento y corrieron un menor riesgo de experimentar la pobreza extrema (Lee 2021).

El servicio de remesas Abra⁶ afirma reducir las tarifas de transacción en un 90%. Abra opera en 155 países y convierte dinero en bitcoins, lo transfiere a través de su plataforma blockchain y lo liquida en una moneda local en el otro extremo del planeta, mientras que Noahcoin⁷ ayuda a los trabajadores filipinos en Japón a realizar pagos de remesas a un costo mucho menor que los bancos tradicionales. Otros servicios como BitPesa⁸ también utilizan la tecnología blockchain y bitcoin, creando sistemas de remesas globales asequibles, asegurando que las tarifas de transacción para individuos y empresas oscilan entre el 1 y el 3%, en comparación con el hasta 20% que cobran las empresas establecidas de transferencia de dinero. Además, una transferencia que normalmente tardaría hasta una semana puede realizarse en un día.

Formalización y acceso a servicios financieros

La inclusión financiera digital a través del uso de monedas digitales y la tecnología móvil puede ayudar a la penetración de los sistemas financieros en geografías que no cuentan con servicios formales. De acuerdo con una investigación sobre zonas rurales de la India (Schuetz and Venkatesh, 2020), las altas tasas de exclusión financiera impedían a la población participar en redes de suministro locales y globales, necesarias para el desarrollo económico de zonas rurales. La Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés,) estima que casi la mitad de MiPymes (micro, pequeñas y medianas empresas) en los países en desarrollo tienen una brecha crediticia insatisfecha de \$5,2 billones cada año. Por otro lado, Blackstad (2020) mostró cómo las soluciones de tecnología financiera implementadas en territorios fronterizos como Níger pueden cerrar la brecha entre las poblaciones rurales y el sistema financiero formal para construir comunidades más sostenibles y seguras.

Las transacciones en blockchain son rápidas, transparentes y seguras, eliminando la necesidad de intermediarios y reduciendo los costos de verificación y reconciliación de cuentas. Una mayor eficiencia en el sistema financiero reduce los costos operativos y transaccionales para las empresas, lo que puede traducirse en mayores inversiones en innovación y expansión empresarial. El estudio de Catalini y Gans

⁶ <https://www.abra.com/>

⁷ <https://noah.com/>

⁸ <https://account.bitpesa.co/>

(2016) resaltó la reducción de costos de transacción y la mejora en la eficiencia económica impulsadas por la tecnología blockchain son factores cruciales para estimular la actividad económica a nivel macro.

Al facilitar el comercio internacional, las criptomonedas permiten que tanto individuos como empresas tengan acceso a mercados más amplios, lo que aumenta la competitividad. Esto es particularmente relevante para las economías emergentes, que dependen del acceso a mercados extranjeros para su crecimiento. Un estudio de Božović (2018) señala que la adopción de criptomonedas en el comercio transfronterizo puede reducir los costos de transacción y fomentar un mayor flujo de capitales hacia las economías emergentes. Guillermo Larios-Hernández (2017) demostró que blockchain puede fomentar oportunidades comerciales.

Por su parte, las plataformas DeFi permiten a las pymes obtener préstamos en utilizando stablecoins como garantía. Algunos ejemplos incluyen Aave⁹, cuyo volumen préstamos procesados superan los 27.000 millones de dólares o Goldfinch¹⁰, un protocolo de crédito descentralizado que ofrece préstamos en USDC a pymes en África, Latinoamérica y el Sudeste Asiático y que ha facilitado más de 150 millones de dólares en préstamos, atendiendo a miles de pequeñas empresas no cubiertas por la banca tradicional.

El caso de la USDC, una stablecoin gestionada por Circle y anclada al dólar de Estados Unidos, ilustra un claro ejemplo de adopción y utilidad, y representa una alternativa no oficial a las CBDC, pero con regulación y posibilidad de intercambio con el dólar de Estados Unidos. En América Latina, el impacto de la USDC ya es notable, con varias empresas utilizando esta tecnología (BID, 2024). En Argentina, Lemon¹¹ permite a los usuarios convertir su salario en USDC como resguardo contra la devaluación debido a la inflación. No es de extrañar, que Argentina sea el mercado mayor adopción de stablecoins.

Innovación y creación de empresas

La literatura señala que los servicios financieros pueden ayudar a mejorar el bienestar de los hogares y promover las pequeñas empresas (Dawei et al. 2018). La innovación impulsada por monedas digitales contribuye al crecimiento económico al aumentar la eficiencia del mercado, reducir costos, mejorar la inclusión financiera y abrir nuevas oportunidades de inversión. Las economías emergentes, en particular, se benefician de estos avances, ya que pueden saltar barreras estructurales y ofrecer nuevas soluciones tecnológicas que fomentan el desarrollo económico sostenible. Al no depender de un sistema bancario formal, las criptomonedas permiten a las personas y empresas de países en desarrollo acceder a los mercados globales. Esto reduce las barreras de entrada para nuevos emprendedores y fomenta el desarrollo de startups tecnológicas (Narayanan et al., 2018).

Las criptomonedas han impulsado la creación de nuevos modelos de negocio, como las finanzas descentralizadas (DeFi), las organizaciones autónomas descentralizadas (DAO) y los contratos inteligentes, que ofrecen nuevas formas de financiamiento, inversión y gobernanza. Estas innovaciones permiten a los emprendedores acceder a capital y financiamiento sin depender de intermediarios tradicionales como bancos o fondos de capital de riesgo. Esto fomenta la innovación y la creación de nuevas industrias, lo que diversifica y amplía las oportunidades de crecimiento económico.

Al permitir un acceso más amplio y flexible al financiamiento, las criptomonedas y la tecnología blockchain impulsan la creación de startups y fomentan la competencia. En un estudio de Fahlenbrach y Frattaroli (2020), argumentan que las criptomonedas han permitido la emergencia de un ecosistema financiero más diverso y dinámico, lo que es fundamental para fomentar el crecimiento económico en sectores emergentes.

El uso de contratos inteligentes basados en blockchain, como los desarrollados en plataformas como Ethereum, facilita la creación de aplicaciones descentralizadas que automatizan acuerdos financieros. Esta

⁹ <https://aave.com/>

¹⁰ <https://www.goldfinch.finance/>

¹¹ <https://lemon.me/>

innovación no solo reduce la necesidad de intermediarios, sino que también mejora la transparencia y reduce la posibilidad de fraudes. Sectores económicos como seguros, logística y servicios legales están comenzando a adoptar estas tecnologías para mejorar sus operaciones.

Por otra parte, la tokenización de activos permite fraccionar bienes de alto valor (como bienes raíces o arte) en pequeños tokens que pueden ser comprados y vendidos en mercados secundarios. Esta innovación abre nuevas vías de financiamiento para startups y emprendedores, democratizando el acceso a oportunidades de inversión (OECD, 2020). La tokenización amplía las oportunidades de inversión para una mayor cantidad de personas, democratizando el acceso a activos que históricamente estaban reservados para grandes inversores. Esto no solo aumenta la liquidez en los mercados, sino que también puede atraer un mayor flujo de capital hacia sectores clave de la economía, estimulando el crecimiento. Un análisis de Chiu y Koepl (2019) sugiere que la tokenización puede mejorar significativamente la eficiencia del mercado al reducir las barreras de entrada y aumentar la participación de inversores de todo el mundo.

Por ejemplo, Agrotoken¹² es una empresa que está trabajando en Argentina y Brasil para convertir cultivos de soja en una stablecoin respaldada por materias primas. La empresa digitaliza el valor de los granos y permite a los agricultores ahorrar, invertir y transaccionar con su producción. Los tokens mejoran la liquidez de los activos, reducen las barreras territoriales y atraen nuevos inversores a través de la propiedad fraccionada. Además, eliminan la asimetría de información presente durante la transferencia de propiedad.

Identidad y derechos sobre la tierra

La falta de documentación oficial es un obstáculo significativo para el acceso a servicios financieros. Las soluciones de identidad digital basadas en blockchain pueden proporcionar un medio seguro y verificable para que los individuos establezcan su identidad financiera (Belotti et al., 2019). Según las Naciones Unidas¹³, una de cada cinco personas en todo el mundo carece de identidad legal, y las tasas pueden ser incluso mayores para los refugiados, que a menudo tienen que huir repentinamente.

Poblaciones vulnerables como pobres y refugiados, en su mayoría poblaciones sin hogar no pueden mostrar una prueba de identidad, lo que les imposibilita abrir una cuenta bancaria o incluso obtener un teléfono con una tarjeta SIM y acceder a pagos de dinero móvil. En ese sentido, la imposibilidad de certificar transacciones pasadas o flujos de ingresos es, hasta cierto punto, comparable a un problema de identidad. Los servicios financieros digitales basados en blockchain pueden proporcionar autenticación anónima a las poblaciones pobres/refugiadas y ser un primer paso hacia la inclusión financiera (Galanti y Özsoy 2023).

La identidad digital, combinada con el uso extensivo de dispositivos móviles en el mundo en desarrollo, ofrece una solución transformadora a este desafío global y proporciona a las entidades del sector público y privado formas eficientes de llegar a los más pobres (Clarck et al. 2016). Proyectos como ID2020¹⁴ y el sistema de identidad blockchain de AID están explorando estas posibilidades en regiones subdesarrolladas. En 2015, la empresa AID:Tech utilizó un sistema habilitado con blockchain para proporcionar a los refugiados, que vivían en un campamento en el Líbano, identidades digitales que estaban conectadas a vales para comprar bienes de consumo (Gorey 2016). Por otro lado, en Tailandia, la Agencia de Desarrollo de Transacciones Electrónicas del Ministerio de Economía y Sociedad Digital desarrolló una plataforma de identificación digital que utiliza sellos de tiempo basados en blockchain para verificar las identidades digitales de los ciudadanos (Hersey, 2024).

Por su parte, el proyecto World Identity Network¹⁵ puede almacenar certificados de nacimiento y títulos universitarios en una cadena de bloques, en forma de cajas de seguridad digitales distribuidas. Los usuarios

¹² <https://www.agrotoken.com/>

¹³ United Nations Legal Identity Agenda Task Force

¹⁴ <https://www.id2020.org/>

¹⁵ <https://win.systems/>

pueden mantener su información privada y segura, pero también dar permiso a cualquier persona para acceder a ella en cualquier parte del mundo. Mientras tanto, Project Amply¹⁶ está construyendo un sistema de gestión de subsidios e identidad digital en blockchain para estudiantes en Sudáfrica.

Por último, la prueba de la propiedad de la tierra es un desafío en muchas partes del mundo en desarrollo, donde las desigualdades en las relaciones de riqueza y poder hacen que los pobres de las zonas rurales y otras personas sean menos capaces de establecer sus derechos de propiedad y defenderse de las apropiaciones de tierras por parte de gobiernos y corporaciones. En la actualidad, el 90% de la tierra en el continente africano sigue sin estar registrada, y en la India, la falta de tierras es posiblemente una causa más poderosa de pobreza que la casta o el analfabetismo (Kshetri, 2021). En consecuencia, la tecnología blockchain ofrece una oportunidad esperanzadora para abordar la inseguridad, la corrupción y el mal uso del registro de tierras. Por ejemplo, Bitland¹⁷, está poniendo a prueba un proyecto en Ghana para brindar servicios que permitan a individuos y grupos inspeccionar tierras y registrar títulos de propiedad en una cadena de bloques, proporcionando así un registro permanente y auditable.

Transparencia y efectividad en la ayuda al desarrollo

Blockchain puede utilizarse para hacer más eficiente la financiación de la ayuda humanitaria al controlar las donaciones y las iniciativas de caridad (Zwitter y Boisse-Despiaux, 2018). Varias organizaciones humanitarias y de desarrollo están combinando los instrumentos de financiación gubernamentales y privados con la tecnología blockchain para rastrear la financiación de la ayuda, proporcionar y gestionar documentos de identidad en campos de refugiados, garantizando que los recursos lleguen a quienes más los necesitan (Tripoli & Schmidhuber, 2018).

Algunos ejemplos incluyen Start Network,¹⁸ un consorcio de agencias de ayuda internacional que utiliza blockchain con el fin de brindar ayuda efectiva a las personas afectadas por crisis humanitarias o el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas, que ha proporcionado ayuda a los refugiados sirios radicados en Jordania mediante vales en moneda digital, logrando transferir 1,4 millones de dólares a más de 10.000 personas, eliminando los peligros de llevar dinero en efectivo, y brindando a la organización un método más eficaz y menos costoso para distribuir y rastrear los pagos (Riani 2018).

Para ampliar las oportunidades de recaudación de fondos, varias organizaciones benéficas y fundaciones están aceptando donaciones de bitcoins y otras criptomonedas directamente de los donantes, a través de “monedas benéficas” personalizadas. Fundaciones como Save the Children, International Medical Corps o the Water Project¹⁹, aceptan donaciones en Bitcoin, Ethereum y varios stablecoins.

Estas nuevas aplicaciones incluso respaldan las donaciones del sector privado. El conglomerado de comercio electrónico de China, Alibaba, ha desarrollado un sistema de donación basado en blockchain llamado Ant Love, que registra las donaciones de cualquiera de los 450 millones de usuarios de Alibaba, lo que les permite donar a varios grupos benéficos y ONG, ayudando a comprender mejor dónde y cómo las organizaciones que financian utilizan su dinero. Otro ejemplo es la Fundación BitGive y su iniciativa GiveTrack²⁰, que permite a los donantes de bitcoins rastrear las transacciones sin fines de lucro en una plataforma pública en tiempo real para ver cómo se usan sus donaciones.

¹⁶ <https://www.uninnovation.network/projects/amply>

¹⁷ <https://borgenproject.org/property-rights-for-the-worlds-poor/>

¹⁸ <https://startnetwork.org/>

¹⁹ <https://www.charitywater.org/crypto>

²⁰ <https://www.givetrack.org/>

Adaptación y mitigación frente al cambio climático

Sin acceso a esos servicios financieros, las poblaciones vulnerables tienen menos capacidad para prepararse o recuperarse de los shocks climáticos, lo que las deja en un ciclo de vulnerabilidad ambiental (Mahu y Skees, 2007). Por otra parte, los programas de protección social vinculados a servicios financieros digitales pueden ayudar a las poblaciones vulnerables a hacer frente a los impactos climáticos. Estos programas, que suelen implementarse mediante dinero móvil o plataformas digitales, ofrecen transferencias de efectivo de emergencia que permiten a los hogares recuperarse de pérdidas relacionadas con el clima (De Janvry, 2016).

La tecnología blockchain puede mejorar la trazabilidad de las cadenas de suministro sostenibles, lo que puede permitir a empresas y consumidores verificar el impacto ambiental de sus productos, además de generar más transparencia en la financiación climática (Thomason J. et al, 2018). Esta tecnología ayuda a garantizar que todos los pasos del ciclo de vida de un producto (desde la producción hasta el transporte) cumplan con los estándares ambientales, lo que puede reducir la huella de carbono o rastrear si un producto alimenticio es orgánico o de comercio Justo. Por ejemplo, Provenance²¹ es una plataforma basada en blockchain que rastrea y verifica la sostenibilidad de los productos en sus cadenas de suministro.

Asimismo, Blockchain se puede utilizar para mejorar la transparencia, la trazabilidad y la eficiencia del comercio de créditos de carbono, lo que desempeña un papel crucial en la mitigación del cambio climático (Repschlag et al., 2022). Los mercados de carbono tradicionales suelen sufrir problemas relacionados con la doble contabilidad, el fraude y la ineficiencia. Blockchain, sin embargo, puede rastrear los créditos de carbono de manera más eficaz y reducir el fraude, aumentando así la confianza en el sistema. Por ejemplo, Toucan Protocol²² tokeniza los créditos de carbono en la blockchain, lo que permite a las empresas y a los individuos comprar créditos tokenizados para compensar sus huellas de carbono.

Por último, las criptomonedas pueden ayudar a financiar proyectos de energía renovable a través de plataformas de finanzas descentralizadas, donde los activos tokenizados se usen para recaudar capital para proyectos relacionados con el clima, o mediante incentivos directos para el uso de energía renovable. Por ejemplo, SolarCoin²³ actúa como un incentivo para la adopción de la energía solar y proporciona una forma descentralizada de rastrear y recompensar la producción de energía sin necesidad de intermediarios.

4. Metodología

4.1. Descripción de la Metodología Utilizada

La metodología utilizada en este trabajo es principalmente de carácter cualitativo, fundamentada en una profunda revisión de la literatura académica y el estudio de casos de aplicación práctica. La metodología cualitativa (Miles 1994), puede definirse como el estudio de la naturaleza de los fenómenos y es especialmente apropiada para responder a preguntas sobre por qué algo se observa (o no), evaluar intervenciones complejas de múltiples componentes y centrarse en la mejora de la intervención. Este enfoque es particularmente adecuado para el tema de investigación expuesto, ya que permite explorar en profundidad una temática que cuenta con pocos casos de aplicación en la actualidad, debido a que versa sobre tecnologías emergentes y la regulación sigue adaptándose a esos nuevos marcos, por lo que la descripción y desarrollo de casos de uso que puedan servir de ejemplo a otros países y contextos.

La revisión literaria sintetiza la literatura existente sobre monedas digitales como las criptomonedas y CBDCs, la tecnología blockchain y su relación con la inclusión financiera. Este análisis incluye la revisión de artículos académicos, informes de organismos internacionales, libros, publicaciones de *think tanks* y documentos gubernamentales, así como las regulaciones presentadas por diferentes países. La revisión literaria ha servido para identificar las principales tendencias, desafíos y oportunidades en la adopción de

²¹ <https://provenance.io/>

²² <https://toucan.earth/>

²³ <https://solarcoin.org/>

estas innovaciones financieras desde la perspectiva de las políticas públicas. Además, esta metodología permite construir una base teórica sólida sobre la cual se va a apoyar el estudio de los casos propuestos.

Como complemento, se ha seguido una estrategia de estudio de casos descriptivos, que Yin (2009) define como una investigación empírica que investiga un fenómeno en su contexto de la vida real. Dichos estudios se basan en un diseño cualitativo en el que el investigador explora en profundidad un programa, evento, actividad, proceso o uno o más individuos. En este sentido, el estudio de casos busca examinar ejemplos específicos de países o regiones que habían implementado políticas públicas relacionadas con la adopción de criptomonedas y CBDCs basadas en la tecnología blockchain.

Para ello, se han seleccionaron casos de estudio basados en criterios como la diversidad geográfica, el enfoque de las políticas implementadas y la disponibilidad de datos, proporcionando puntos de vista valiosos sobre las estrategias efectivas y los desafíos comunes en la implementación de dichas políticas en países en vías de desarrollo. En cada caso se describe el país y las estadísticas principales con relación a la inclusión financiera, la regulación aplicada sobre monedas digitales (ya sean criptomonedas o CBDC), y los resultados obtenidos hasta la fecha sobre la inclusión financiera, con el objetivo de relacionar lo que la literatura académica ha mostrado en el apartado anterior, con la experiencia práctica a través del estudio de estos tres casos de países que han aplicado una regulación sobre el uso de estas monedas digitales.

Esta relación busca contestar a la pregunta de investigación inicial; ¿cómo pueden las políticas públicas fomentar la inclusión financiera mediante el uso de criptomonedas y la tecnología blockchain? Es decir, el resultado del análisis del trabajo posterior a este apartado busca encontrar que efectivamente la utilización de monedas digitales basadas en blockchain están mejorando la inclusión financiera en estos países, así como contribuir a otros indicadores de desarrollo económico en los países seleccionados, y de qué manera, se han producido una diferencia en los resultados debido a los diferentes enfoques regulatorios aplicados.

Dicho esto, es importante resaltar de nuevo, que el enfoque del trabajo es fundamentalmente descriptivo y no busca cuantificar una asociación causal, aunque a través de la información proporcionada, se intentará encontrar una “fotografía” del antes y el después para dar respuesta a la pregunta de investigación inicial, si es que se puede extraer esta conclusión después del estudio de los casos elegidos.

La recopilación de datos para esta investigación se llevó a cabo mediante una combinación de técnicas cualitativas de fuentes primarias y secundarias, que incluyen principalmente el análisis de la literatura existente y estudio de casos, lo que permite obtener una visión holística y profunda sobre el tema, como:

- Leyes y reglamentos: Legislaciones sobre el uso de monedas virtuales (criptomonedas y CBDC), directrices de bancos centrales y políticas financieras.
- Estadísticas nacionales: de los países estudiados en los casos prácticos, incluyendo ministerios, bancos centrales y otras autoridades relevantes que publican las estadísticas relacionadas.
- Reportes oficiales: Informes de impacto y evaluaciones realizadas por organismos gubernamentales e internacionales (e.g., Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional) y think tanks que abordaron el impacto en la inclusión financiera de estas tecnologías emergentes.
- Publicaciones académicas: Se analizaron artículos académicos que estudiaron el impacto de las criptomonedas y la tecnología blockchain en la inclusión financiera. Las bases de datos académicas como JSTOR, Google Scholar y ResearchGate fueron utilizadas para identificar fuentes relevantes.
- Medios de comunicación: Se recopilieron noticias y reportajes de medios de comunicación reconocidos que documentaron la implementación y el impacto de estas políticas.

4.2 Estudios de Caso y Análisis de Fuentes Relevantes

En un estudio de caso descriptivo, el propósito es describir un fenómeno en detalle en su contexto del mundo real mientras que, en un estudio de caso explicativo, se buscan factores causales para explicar un fenómeno en particular. Asimismo, el objetivo principal de un estudio de caso de este tipo es explicar “por qué” y “cómo” surgen ciertas condiciones, es decir, por qué ocurre o no cierta secuencia de eventos.

En el presente trabajo buscamos describir tres casos diferenciados de países que han implementado políticas públicas que han buscado desarrollar la aplicación y uso de las criptomonedas y la tecnología blockchain. Para ello, se seleccionaron países en vías de desarrollo que han implementado políticas públicas dirigidas a la adopción de monedas digitales usando la tecnología blockchain, bien a través de criptomonedas o de CBDC. Los criterios para esta selección incluyeron la diversidad geográfica, el enfoque de políticas y la disponibilidad de datos. Se elaboraron estudios de caso detallados que describen el contexto, la implementación de políticas, los resultados obtenidos y el análisis de impacto sobre la inclusión financiera y otros indicadores relacionados con el desarrollo económico.

Cada estudio de caso incluye una descripción exhaustiva de las políticas implementadas, los actores involucrados y los resultados medibles en términos de inclusión financiera. En este sentido, el objetivo es presentar al lector tres escenarios diferentes desde el punto de vista de la intencionalidad de la política pública y la intervención estatal para poder comparar los resultados y extrapolar a otros contextos similares. La selección y división de los siguientes casos se fundamenta en primer lugar en la forma y objetivos sobre los que fueron realizadas dichas políticas públicas, diferenciando dos escenarios regulatorios diferentes:

El primero, donde la política pública es permisiva y busca incentivar el uso y aplicación de cripto monedas de emisión privada, así como la tecnología blockchain existente dentro de su país, sin promover un marco regulatorio fuerte o controlado. El segundo, donde el estado busca tener un control más férreo sobre el impacto de la tecnología en la economía y busca ser el principal agente “director” de la innovación, prohibiendo o limitando en gran escala la aplicación de activos digitales privados y promocionando el uso de activos centralizados a través de las CBDC de sus bancos centrales.

La razón de presentar estos estudios obedece a la idoneidad de aplicación en diferentes contextos relevantes en el mundo multipolar que vivimos hoy, especialmente en países en vías de desarrollo, donde diferentes gobiernos de distinta índole ideológica quieren atraer innovación, pero lo hacen a través de diferentes formas, desde una mayor *laissez-faire*, incentivo, o un control más estricto del impacto de la tecnología en sus consumidores y economía. Esto va a permitir contar con la descripción de contextos distintos que puedan ser de aplicabilidad para otros países que busquen replicar estas actuaciones o tomar las lecciones aprendidas para sus propios contextos sociales y económicos.

Como mencionamos más arriba, las principales razones de selección de estos casos son las siguientes:

- Disponibilidad de datos para realizar conclusiones. Muchas de las propuestas son proyectos piloto o están realizándose en este momento, por lo que nos enfocamos en aquellas que tengan al menos dos años de implementación para conocer sus resultados preliminares.
- Potencial de ser extrapolables, como reflejo de los enfoques regulatorios que países en vías de desarrollo pueden tomar para regular la aplicación de estas tecnologías, bien con permisibilidad, frenando o incentivando mediante la política pública.
- Interés de la investigación, por último, dado que hay diferentes activos introducidos aquí, se presentan casos que involucren tanto cripto activos de emisores privados como un CBDC público, para contrastar experiencias y resultados.

Para elegir los casos prácticos que sean no solo efectivos, sino también atractivos y extrapolables a otros contextos, se han considerado los siguientes parámetros:

Diversidad Socioeconómica y Geográfica: Selección de casos de países con diferentes niveles de desarrollo económico, estructuras demográficas y ubicaciones geográficas para asegurar que las lecciones aprendidas puedan aplicarse en diversos contextos. La idea es elegir al menos un país emergente y un país en desarrollo, con diferentes niveles de acceso a la tecnología y a los servicios financieros tradicionales.

Éxito Medido en Indicadores de Inclusión Financiera: Impacto positivo demostrable en la inclusión financiera, medido a través de indicadores como acceso a servicios financieros y adopción por parte de poblaciones no bancarizadas. Casos que hayan mostrado mejoras cuantificables en estos indicadores, con datos antes y después de la implementación de regulaciones.

Impacto Social y Económico Amplio: Los efectos secundarios positivos más allá de la inclusión financiera, como la creación de empleo, el estímulo a la innovación, y el desarrollo de nuevas industrias.

En este sentido, los países emergentes y en vías de desarrollo más citados en la literatura académica y en búsquedas de Google por su regulación de cripto activos y la implementación de CBDCs son (PwC, 2023):

1. **El Salvador:** Destacado por ser el primer país en adoptar Bitcoin como moneda de curso legal.
2. **China:** Central debido a su liderazgo temprano con el Yuan Digital, programas piloto masivos e influencia sobre las normas globales de CBDCs.
3. **Nigeria:** Implementó una de las primeras CBDCs en África, el eNaira, con el objetivo de mejorar la inclusión financiera y reducir el uso de efectivo.
4. **Bahamas:** Lanzó el "Sand Dollar", la primera CBDC en la región del Caribe y una de las primeras a nivel mundial, como parte de un esfuerzo para mejorar la accesibilidad financiera en las islas.

Otros países que aparecen usualmente citados:

- **Brasil:** Ha mostrado un enfoque progresivo hacia la regulación de cripto activos y está desarrollando su propia CBDC, el "Real Digital", con el objetivo de mejorar la eficiencia del sistema financiero y fomentar la inclusión.
- **Jamaica:** Lanzó "JAM-DEX", una CBDC para facilitar transacciones financieras para la población no bancarizada. Es un caso interesante en el Caribe por su enfoque inclusivo.
- **Venezuela:** Ha desarrollado el "Petro", una criptomoneda estatal respaldada por recursos naturales. Aunque su implementación ha sido polémica, es un caso ampliamente discutido.
- **Filipinas:** Es un importante mercado de remesas y ha adoptado un enfoque regulatorio progresivo hacia las criptomonedas, aunque aún no ha lanzado una CBDC.
- **Ghana:** Ha estado en las etapas avanzadas de desarrollo de su CBDC, llamada "eCedi", y es un país relevante en África Occidental en términos de adopción y regulación de cripto activos.

Por otra parte, y en relación a su antigüedad (algo fundamental a tener en cuenta para poder encontrar información y datos lo suficientemente relevantes para llegar a conclusiones), la lista de países emergentes y en vías de desarrollo que han implementado regulaciones sobre cripto activos y CBDCs son: Venezuela (2018); Bahamas (2020), Nigeria, El Salvador y China (2021) y Jamaica (2022).

Teniendo todas estas consideraciones, a continuación, se muestra un cuadro inicial que se ha utilizado como guía para la selección de los casos que vamos a describir en el siguiente capítulo 5, teniendo en cuenta aquellos con una regulación existente sobre cripto activos o CBDC y ordenados por la unidad de medición más básica de inclusión financiera, la posesión de cuentas.

País	Región	Tipo de activo	Fecha implementación	Nivel de ingresos ²⁴	Posesión de cuentas ²⁵
El Salvador	América	Bitcoin	2021	Mediano alto	36%
Nigeria	África	CBDC	2021	Mediano bajo	45%
Jamaica	América	CBDC	2022	Mediano alto	73%
Venezuela	América	Stablecoin	2018	Mediano bajo	84%
China	Asia	CBDC	2021	Mediano alto	89%
Las Bahamas	América	CBDC	2020	Alto	na

En este sentido, se seleccionaron los casos de El Salvador, por la relevancia de ser el primer país donde se reguló Bitcoin como moneda de uso legal, China, por la escala y tiempo de implementación de su CBDC así como Nigeria, por el objetivo principal de utilizar una CBDC para mejorar su inclusión financiera. El resto de casos no fueron tomados en cuenta por los siguientes motivos: disponibilidad de datos (Jamaica), menor relevancia de la inclusión financiera (Bahamas) o cese de aplicación del proyecto al momento de la investigación (Venezuela).

4.3 Medición del Impacto

Una última pregunta que nos surge es cómo vamos a medir su potencial éxito en relación a la inclusión financiera y de paso, con otros indicadores relacionados con el desarrollo económico. A continuación, se exponen algunos parámetros que van a permitir identificar y comparar el éxito de diferentes países en la implementación de regulaciones sobre cripto activos con un enfoque en la inclusión financiera, proporcionando una base sólida para llegar a conclusiones relevantes y comparables. El Índice de inclusión financiera medido como porcentaje de la población con acceso a servicios financieros formales (cuentas bancarias, pagos digitales, microcréditos, etc.) antes y después de la implementación de la regulación. Este indicador, medido por la encuesta global Findex que realiza el Banco Mundial, se realizó por última vez en 2021 y no se ha actualizado hasta la fecha. Por tanto, se tratará de describir otras medidas como:

- 1. Adopción de cripto activos o CBDC** medido como el porcentaje de la población con acceso a una billetera digital de criptomonedas o cuenta de CBDC, para ello se analizarán encuestas nacionales sobre su uso, junto con datos de plataformas de cripto activos. Este parámetro puede segmentarse por género, ubicación geográfica (rural vs. urbano), nivel de ingresos, entre otros.
- 2. Frecuencia de uso de servicios financieros** (envío/recepción de pagos, pagos de facturas, transferencias, etc.) utilizando criptomonedas o CBDC. Esta métrica mide la frecuencia de uso de las cuentas y billeteras, lo que permite entender si la población no solo tiene acceso, sino que utiliza regularmente los servicios financieros. Una mayor frecuencia de uso sugiere una integración más profunda en el sistema financiero digital.
- 3. Adopción de soluciones de pago digitales** utilizando criptomonedas o CBDC, para medir cuántos comercios, servicios y proveedores de bienes aceptan estas monedas digitales como medio de pago. La disponibilidad de lugares donde los usuarios pueden gastar sus fondos digitales es un indicador importante de la funcionalidad del sistema.
- 4. Acceso a servicios financieros avanzados** otorgados a través de criptomonedas o CBDC. Este parámetro mide si la política ha facilitado el acceso a servicios financieros avanzados, como microcréditos, seguros o ahorro, a través de las plataformas de criptomonedas o CBDC. El acceso a estos productos puede indicar una inclusión financiera más profunda.

²⁴ World Bank Development Indicators, 2023.

²⁵ World Bank Global Findex Database, 2021

- 5. Atracción de inversión y confianza internacional** medido como el volumen de inversión capital-riesgo y financiamiento que ha atraído el país para el desarrollo del ecosistema critpo así como de otras empresas tecnológicas, que pueden verse beneficiadas por efecto llamada del impulso regulatorio del sector hacia otras industrias, pudiendo aumentar la productividad de la economía.

Ante la potencial falta de métricas consistentes o exhaustivas para cuantificar el impacto de las monedas digitales en la inclusión financiera, este estudio adopta un marco analítico narrativo. Este enfoque se basa en datos cualitativos y estudios de caso para explorar cómo las monedas digitales están transformando el acceso y el uso de los servicios financieros entre las poblaciones desatendidas.

Mediante la triangulación de hallazgos a través de múltiples hilos narrativos, la investigación busca construir una comprensión cohesiva y basada en la evidencia del potencial inclusivo de las monedas digitales, al tiempo que reconoce las limitaciones actuales en la disponibilidad y estandarización de datos.

4.4 Supuestos de Aplicación

A nivel general, la investigación se basa en varios supuestos que guiaron el análisis y la interpretación de los datos recopilados. En primer lugar, los casos seleccionados fueron representativos de diferentes enfoques y contextos en la implementación de políticas públicas. Esto permitió una comprensión amplia y comparativa de cómo estas políticas pueden influir en la inclusión financiera en diferentes países y usando enfoques regulatorios distintos, para activos digitales diferentes.

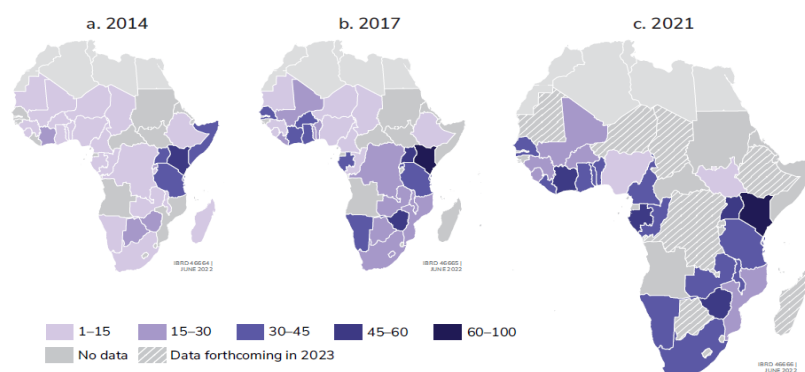
En segundo lugar, se verificaron la actualidad y relevancia de la información, garantizando que los datos reflejaran el estado más reciente de las políticas y tecnologías estudiadas. Dicho esto, también se consideró que la tecnología blockchain y las criptomonedas continuarían evolucionando, y que los marcos regulatorios y políticas públicas podían adaptarse a estos cambios. Este supuesto fue clave para evaluar la adaptabilidad de las políticas públicas en contextos dinámicos.

Por otra parte, la implementación de una política pública que facilite el uso de criptomonedas o de CBDC con el objetivo de mejorar la inclusión financiera, considera ciertos supuestos que afectan tanto el diseño como la implementación de dicha política. Estos supuestos son fundamentales para asegurar que las criptomonedas o las CBDC cumplan con el objetivo de incluir financieramente a poblaciones marginadas o no bancarizadas. La falta de cumplimiento en alguno de estos aspectos puede dificultar o impedir la adopción efectiva de las criptomonedas.

Uno de los principales supuestos es que la población objetivo tenga acceso a la infraestructura digital necesaria para utilizar criptomonedas o CBDC, como teléfonos móviles, acceso a internet y conectividad adecuada. Es decir, deben tener acceso a Internet y a dispositivos digitales como smartphones o computadoras para el acceso y utilización de estos activos, además de una conexión a Internet confiable para realizar transacciones a una velocidad significativa, a través de redes 4G o superiores. Por otra parte, deben existir plataformas accesibles y seguras para comprar, vender y almacenar monedas digitales, así como disponibilidad de servicios de soporte y asistencia para usuarios que enfrenten problemas técnicos con el uso de estas carteras virtuales. Si las tarifas por transacción, almacenamiento, o conversión son altas, estas tecnologías pueden ser inaccesibles para aquellos que lo necesitan (Marrero et al., 2020).

Los países de ingresos bajos y medianos bajos suelen enfrentarse a los desafíos de unos servicios de Internet deficientes y costosos y a la falta de conocimientos técnicos digitales, lo que dificulta la adopción de la tecnología blockchain. Los datos de 2021 reflejan el continuo liderazgo mundial de África subsahariana en cuanto a la propiedad de cuentas de dinero móvil, con un 33% de los adultos de la región que tienen una cuenta de dinero móvil, en comparación con el 10% de los adultos a nivel mundial.

Gráfico 12. Población adulta con cuenta de dinero móvil en África subsahariana. 2014-2021, Global Findex



Otro factor relevante para para la utilización de esta tecnología es que tanto los comerciantes como los consumidores deben estar dispuestos a aceptar estas monedas digitales como medio de pago y éstas deben ofrecer ventajas claras sobre las tradicionales en términos de costos de transacción, velocidad, y accesibilidad. Por otro lado, deben existir medidas de seguridad robustas para proteger los fondos y la privacidad de los usuarios, así como proteger a los consumidores en caso de volatilidad fuerte.

Los bajos niveles de alfabetización financiera siguen siendo una barrera importante para la inclusión financiera. La concienciación sobre los diferentes servicios financieros disponibles en el mercado es fundamental facilitar la adopción y el uso de estas monedas virtuales. En la encuesta del BIS a los bancos centrales que experimentan con CBDC, la alfabetización digital se destacó como un desafío específico para ciertos segmentos de la sociedad. La educación financiera es clave para evitar el uso indebido de estas tecnologías, minimizar el fraude, y maximizar su impacto en la inclusión financiera (Grohmann et al., 2018)

La titularidad de cuentas sigue siendo baja entre los adultos con menor nivel educativo, es decir, aquellos que tienen educación primaria o inferior. En las economías en desarrollo, estos adultos tienen un 14% menos de probabilidades de tener una cuenta que sus contrapartes con al menos educación secundaria. Los adultos con menor nivel educativo también tienden a ser más pobres, lo que puede ayudar a explicar la brecha. En Rumania y Ucrania, las tasas de titularidad de cuentas entre los adultos con mayor nivel educativo son casi el doble de las de los adultos con menor nivel educativo, mientras que esta brecha se amplía hasta el 39% en Nigeria y 45% en Mozambique.

También es importante destacar que, si bien la población más mayor suele tener limitaciones en el uso de la tecnología (Doerr et al, 2022), en la mayor parte de los países en vías de desarrollo cuentan con una población joven, con un nivel de alfabetización tecnológica elevada, así como del uso de teléfonos móviles, lo que ayuda a mitigar esta limitación.

De acuerdo con la encuesta global Findex de 2021, alrededor de dos tercios de los adultos no bancarizados dijeron que si abrían una cuenta (excluyendo el dinero móvil) en una institución financiera, no podrían usarla sin ayuda. Un tercio de los titulares de cuentas de dinero móvil en África subsahariana dicen que no podrían usar su cuenta de dinero móvil sin la ayuda de un miembro de la familia o un agente. Además, uno de cada cinco adultos en las economías en desarrollo que reciben un pago de salario en una cuenta pagaron comisiones inesperadas por la transacción. En conjunto, estos problemas indican que los clientes financieros menos experimentados pueden ser más vulnerables al fraude.

Entre los supuestos operativos, es importante destacar que las plataformas tecnológicas que permitan el uso de criptomonedas o CBDC sean simples y fáciles de utilizar para los usuarios finales, incluidos aquellos con bajo nivel educativo o experiencia previa limitada con tecnologías digitales. La complejidad en la configuración de billeteras digitales o en la comprensión de cómo funcionan las transacciones podría ser

una barrera para su adopción (Narayan et al., 2022). Otro supuesto clave es la existencia de un marco regulatorio adecuado que respalde el uso de estas monedas digitales y promueva la confianza de los usuarios, así como el apoyo de actores clave del sector financiero. Los marcos regulatorios claros y robustos son esenciales para garantizar la protección de los consumidores y la estabilidad financiera.

En conclusión, el estudio parte de una serie de supuestos sobre la contribución de las monedas digitales basadas en blockchain para analizar su impacto en la inclusión financiera y desarrollo económico, entre estas se encuentra la disponibilidad de una infraestructura digital adecuada, en la forma de conexión a redes de internet rápidas, acceso a teléfonos inteligentes, ciertos niveles de alfabetización tecnológica y financiera, el conocimiento y uso de plataformas de monedas virtuales para realizar transacciones, costos de transacción accesibles y la existencia de un marco regulatorio adecuado que permita su utilización como medio de pago en el país, así como una adecuada integración en el sistema financiero del país. Estos factores son esenciales para garantizar que estas tecnologías digitales no solo se adopten, sino que realmente mejoren el acceso a servicios financieros para las poblaciones más vulnerables.

5. Análisis de Casos

Según las cifras a enero de 2025 de Atlantic Council²⁶, 33 países tienen una regulación que permite de manera legal el uso de criptomonedas, mientras que en 17 están parcialmente prohibidas y generalmente prohibidas en 10 países. En doce países del G20, que representan más del 57% del PIB mundial, las criptomonedas son completamente legales. Dicho esto, solo 19 de los 60 países estudiados por esta entidad cuentan con regulaciones relacionadas con impuestos, AML/CFT, protección del consumidor y licencias y tan solo el 13% de los países emergentes tienen las regulaciones citadas anteriormente.

En este sentido, los proyectos relacionados con monedas digitales emitidas por bancos centrales son aquellas que cuentan con regulación más activa, con cerca del 90% de los países analizados por el Atlantic Council. En cuanto a la regulación sobre stablecoins, una proporción de países están en proceso de regulación de estas, principalmente aquellos con mayor grado de desarrollo como Japón y la Unión Europea con la Regulación de Mercados de Cripto activos (MiCa) establecida en 2024²⁷ y recientemente, Estados Unidos. El 99% de todas las monedas estables están vinculadas al dólar.

Como mencionamos en el apartado 4.2, a continuación, se van a describir tres casos de aplicación de regulación sobre monedas digitales diferentes en el enfoque y objetivos planteados. En este sentido, se presenta un caso donde la regulación permite el uso libre de estas monedas digitales emitidos por entidades privadas (como el caso de El Salvador) y dos casos donde el estado prohíbe o limita el uso de activos digitales privados, emergiendo el uso de la CBDC nacional en su lugar (como el caso de China y Nigeria).

Para cada caso, se va a desarrollar la siguiente estructura:

- **Antecedentes:** descripción del país, cuáles fueron las principales razones de la implementación, cómo se veían las estadísticas de inclusión financiera en el momento de la adopción.
- **Desarrollo:** políticas implementadas y funcionamiento operativo.
- **Resultados:** estadísticas de uso y aplicación de monedas digitales, así como el impacto que ha tenido, de haberlo, en la inclusión financiera y desarrollo económico del país estudiado.
- **Lecciones aprendidas:** resumen de los principales desafíos y aprendizajes de los diferentes enfoques de regulación de monedas digitales en El Salvador, China y Nigeria.

²⁶ <https://www.atlanticcouncil.org/programs/geoeconomics-center/cryptoregulationtracker/>

²⁷ <https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica>

5.1 El Salvador - Adopción de Bitcoin como Moneda de Curso Legal

En septiembre de 2021, El Salvador se convirtió en el primer país del mundo en adoptar Bitcoin como moneda de curso legal, junto con el dólar estadounidense. Esta medida, impulsada por el presidente Nayib Bukele, tenía como objetivo posicionar a El Salvador como un país innovador en materia de tecnología financiera. En concreto, las principales razones para la implementación de esta ley fueron:

- **Aumentar la eficiencia en las remesas internacionales:** más del 20% del PIB de El Salvador proviene de las remesas, según el Banco Mundial, lo que significa que una gran parte de la población depende de las transferencias de dinero desde el exterior. Esto choca con una realidad muy compleja donde el costo de una remesa desde Estados Unidos a El Salvador puede ser de hasta un 30-50% del valor de la transferencia, además de las dificultades y costos relacionados con el tiempo necesario para la recolección del dinero físico.
- **Disminuir el porcentaje de personas sub bancarizadas:** aproximadamente el 70% de la población en El Salvador no tiene una cuenta bancaria. La tecnología Bitcoin podría permitir que una mayor parte de la población tenga un acceso más fácil a los servicios financieros. Esta métrica se hace referencia incluso en la ley aprobada por la Asamblea Legislativa de la nación.
- **Reducir la dependencia del dólar** estadounidense: uno de los principales objetivos de la ley salvadoreña fue adoptar Bitcoin como una reserva de valor para el ahorro.

5.1.2 Políticas Implementadas

La Ley Bitcoin²⁸ establecía que Bitcoin fuera una moneda de curso legal en El Salvador, esto quiere decir que todas las empresas debían aceptar Bitcoin como forma de pago, aunque el uso fue opcional para los ciudadanos. Paralelamente, el gobierno lanzó la "Chivo Wallet", una billetera digital oficial que permite a los salvadoreños realizar transacciones en Bitcoin y dólares estadounidenses. El incentivo clave para descargar la aplicación fue el bono de 30 dólares, que equivale al 0,7% del ingreso anual per cápita. Asimismo, se ofrecieron incentivos fiscales a empresas y personas que utilizan Bitcoin, incluyendo la exención de impuestos sobre las ganancias de capital en Bitcoin.

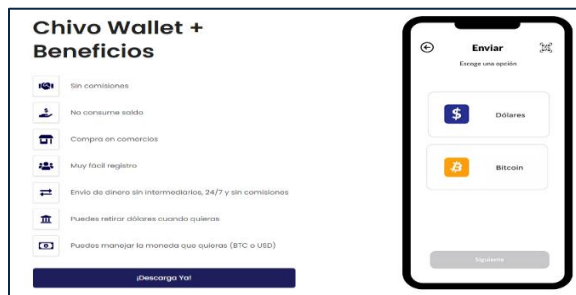
Los efectos de la legislación incluían:

- Bitcoin podría ser aceptado como pago por bienes o servicios;
- Bitcoin podría ser utilizado para cancelar deudas, sin limitación, en cualquier transacción;
- Cualquier pago de impuestos podría ser pagado en bitcoin;
- Cualquier obligación previa expresada en dólares estadounidenses podría ser pagada en bitcoin;
- Las normas contables seguirán utilizando el dólar estadounidense como moneda de referencia y el gobierno proporcionará un sistema que permitirá a los usuarios hacer una conversión automática e instantánea de bitcoin a dólares estadounidenses.
- Los intercambios en bitcoin no estarían sujetos a impuestos sobre las ganancias de capital al igual que cualquier moneda de curso legal.

A nivel operativo, el Estado se comprometía a:

- Proveer alternativas que permitan al usuario llevar a cabo transacciones en bitcoin, así como contar con convertibilidad automática e instantánea de bitcoin a dólar, a través de la creación de un fideicomiso en el Banco de Desarrollo de El Salvador (Bandesal).
- Promover capacitaciones para que la población pueda acceder a transacciones en bitcoin.

²⁸ <https://www.jurisprudencia.gob.sv/DocumentosBoveda/D/2/2020-2029/2021/06/E75F3.PDF>



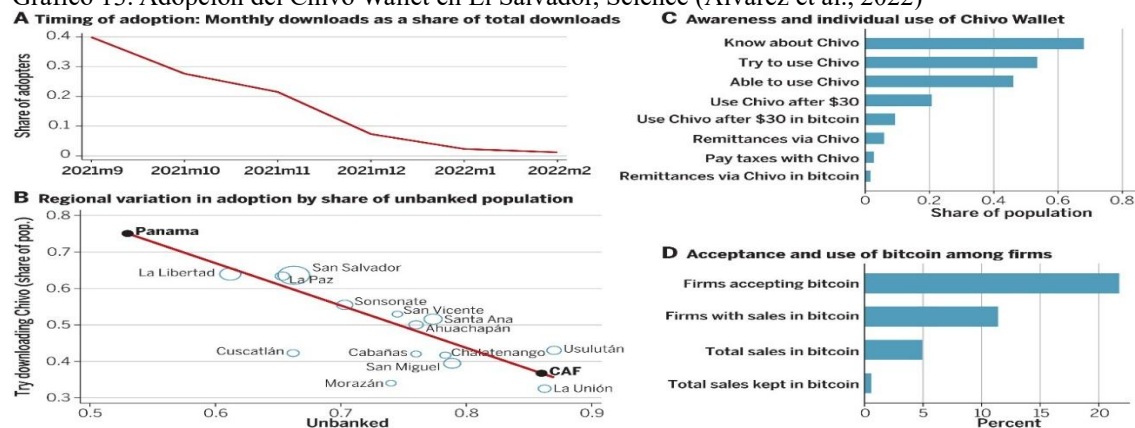
Los ciudadanos salvadoreños podían elegir si gestionar sus bitcoins a través de una billetera con custodia o sin custodia. La billetera electrónica adoptada en primera instancia por el pueblo salvadoreño es la billetera del Gobierno denominada Chivo, que sería el primer punto de entrada para los salvadoreños para acceder y almacenar bitcoins, asumiendo un doble papel de Exchanger y Wallet.

El uso de la billetera Chivo no tenía costo, ni comisiones para enviar o recibir remesas, ni para hacer o recibir pagos, ni para convertir bitcoin a dólares o viceversa, además de ser compatible con otras billeteras de Bitcoin. El dinero que se guarda o recibe (en dólares o bitcoin) en la billetera Chivo se podía retirar en efectivo (dólares estadounidenses) en cualquier momento y la conversión se podía realizar a través de uno de los más de 200 cajeros automáticos dedicados repartidos por el país.

5.1.3 Resultados Obtenidos

En febrero de 2022, la firma de investigación CID Gallup realizó una encuesta a 1.800 hogares del país para profundizar sobre el uso de Chivo Wallet, analizando los datos de blockchain de las transacciones que involucraban la aplicación para validar sus hallazgos. En primer lugar, una cantidad elevada de personas declaraban conocer y haber descargado la aplicación: casi el 68 por ciento de los usuarios potenciales sabían sobre Chivo Wallet y el 78 por ciento de ese grupo al menos intentó descargarla. Además del mencionado bono, otras razones consideradas como las más importantes fueron la naturaleza sin contacto del método de pago en medio de la pandemia y el potencial de recibir remesas (Alvarez et al. 2022).

Gráfico 13. Adopción del Chivo Wallet en El Salvador, Science (Alvarez et al., 2022)



(A) Dinámica de las descargas de Chivo Wallet y (B) variaciones regionales en la adopción en las regiones de El Salvador según la proporción de personas sin cuenta bancaria. (C y D) Resumen de los resultados de la encuesta sobre la adopción por parte de individuos y empresas, respectivamente.

Esta aceptación fue rápida al principio como demuestran las siguientes métricas a finales de 2022:

- 3 millones de ciudadanos usaban Chivo Wallet, esto es casi el 50% de la población del país.
- Un promedio de 2 millones en remesas se realizaba a través de la billetera Chivo por día.
- Un promedio de más de 65 mil de transacciones por segundo en las billeteras Chivo.
- Un promedio de más de 14 mil de transacciones por día en los cajeros automáticos Chivo.
- Los salvadoreños han insertado más efectivo (para comprar bitcoin) del que están retirando de los cajeros automáticos de la billetera Chivo – para consumir.

Si bien la mayoría de las descargas se produjeron justo cuando se lanzó la aplicación. El 40% de todas las descargas se produjeron en septiembre de 2021 y prácticamente no hubo descargas en 2022. A pesar de los

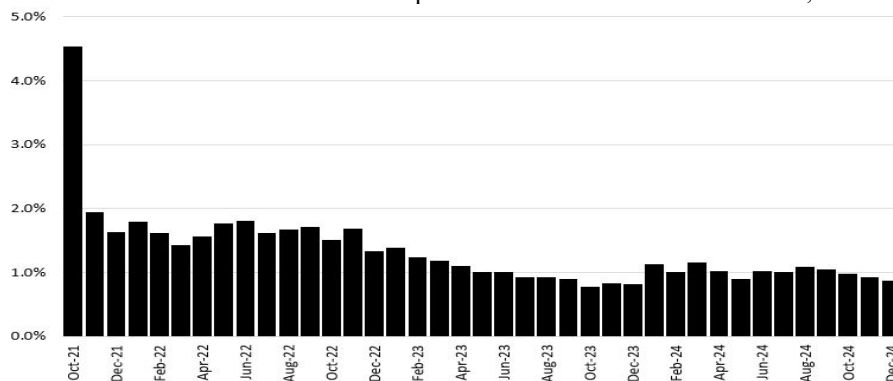
incentivos del gobierno (que incluyen un bono de \$30 en bitcoins, un descuento en gasolina al comprar con Chivo Wallet y la eliminación de ciertas tarifas transaccionales), solo el 20% continuaron usándola después de gastar el bono y la usaron principalmente para realizar transacciones en USD, no en bitcoins.

Desde entonces, la adopción y las remesas mediante Chivo Wallet han ido disminuyendo con el tiempo. Las preocupaciones sobre la privacidad y la transparencia parecen ser barreras clave para la adopción. El estudio citado menciona que la desconfianza se basa en que ni la aplicación ni en Bitcoin porque no son anónimos, como lo es el efectivo. Esto último explica por qué Chivo Wallet no se usó tampoco para realizar transacciones en dólares.

El impacto económico de la adopción de Bitcoin en El Salvador ha sido mixto. Los objetivos del gobierno de reducir las tarifas de remesas y ampliar la inclusión financiera se han realizado parcialmente. Las remesas a través de Bitcoin siguen siendo una pequeña fracción del total, y los principales beneficiarios de Chivo Wallet ya eran personas bancarizadas. Además, la preferencia por convertir Bitcoin en dólares resalta las preocupaciones sobre la estabilidad de la criptomoneda (Pérez-Obregón, 2023).

Un objetivo primordial de la adopción de Bitcoin en El Salvador fue revolucionar los corredores de remesas, aprovechando la tecnología blockchain para reducir los costos y aumentar la velocidad de las transacciones. Las remesas, que son una piedra angular de la economía salvadoreña, constituyen una parte sustancial del PIB del país (23,9% en 2023 según the World Factbook). Por lo tanto, el impacto potencial de la Ley Bitcoin en este sector económico podría ser significativo. No obstante, la evidencia sugiere que Bitcoin no ha transformado fundamentalmente el panorama de las remesas en El Salvador y los canales tradicionales siguen siendo dominantes (Krause, 2022). Tan solo el 3% de las personas han recibido remesas en bitcoins (USD) usando la aplicación. Las cifras del Banco Central de Reserva de El Salvador indican que las remesas recibidas entre enero y julio de 2024 rozaron los 50 millones de dólares, estos ingresos representaron únicamente el 1 % del total de US\$4.756 millones registrados en remesas familiares en estos siete meses.

Gráfico 14. Remesas en carteras de criptomonedas sobre % remesas totales, Banco Central de El Salvador



Varios factores contribuyen al uso limitado de Bitcoin para las remesas. En primer lugar, la volatilidad de Bitcoin crea riesgos cambiarios tanto para los remitentes como para los destinatarios, lo que disuade su uso para transacciones grandes o frecuentes. En segundo lugar, la confianza en la seguridad y estabilidad de Bitcoin sigue siendo una preocupación entre muchos usuarios, ya que se dieron múltiples incidentes²⁹ de hackeo relacionados con esta wallet. En tercer lugar, la amplia disponibilidad y conveniencia de los servicios de remesas tradicionales siguen siendo opciones atractivas para muchos salvadoreños.

²⁹ GoodCrypto <https://goodcrypto.app/el-salvador-chivo-wallet-leaked/>

En cuanto a la inclusión financiera, la Ley Bitcoin se quedó corta en su objetivo. En 2021, el 70% de la población de El Salvador no estaba bancarizada y una población aun mayor, no había utilizado nunca Bitcoin. En 2024, The Central American Group señalaba que el 92% de salvadoreños seguía sin utilizar Bitcoin para realizar transacciones³⁰.

Por otro lado, si bien se podía utilizar Bitcoin para pagar impuestos, lo que le daba valor como medio de intercambio, solo el 5% de los salvadoreños pagaron impuestos usando Chivo Wallet. Tampoco hay evidencia de un crecimiento significativo de los ingresos fiscales relacionados con Bitcoin en El Salvador desde su adopción como moneda de curso legal, si bien el impacto fiscal a largo plazo de la adopción de Bitcoin aún se está desarrollando.

Es importante mencionar que la ley Bitcoin si ha conseguido atraer inversiones en el país. Se calcula que más de 80 proveedores de servicios de bitcoin se han registrado, incluyendo 50 exchanges y 48 empresas que ofrecen servicios de billetera digital. Recientemente, Tether, una de las mayores empresas crypto y el mayor emisor de stablecoins del mundo, anunció el traslado de su sede al país.

Asimismo, la adopción de Bitcoin ayudó a exponer a más personas a las criptomonedas y el país ha registrado un impacto considerable en el boom de turismo desde entonces, con un aumento del 20% de llegadas de turistas en 2024, siguiendo una tendencia de crecimiento de los años anteriores³¹. Esto también se ha dado de la manera con una inversión en el sector hotelero e inmobiliario. Dicho esto, no podemos ligar completamente esta situación con el boom de turismo, ya que probablemente el hecho de que la delincuencia se haya reducido considerablemente hasta ser catalogado uno de los países más seguros del mundo por Global Safety Center sea el fenómeno más relevante para explicar esta entrada de turistas.

Dicho esto, la encuesta mencionada anteriormente indicaba que el 81% de las empresas que aceptan bitcoin no han visto un cambio sustancial en sus ventas, ya que solo el 4,9% de todas las ventas se pagaron en bitcoin a través de Chivo Wallet, principalmente a empresas grandes, mientras que solo un 3% declararon que aumentaron sus ventas gracias a ello. Por otra parte, el 11% de las empresas han aumentado los precios desde que bitcoin se convirtió en moneda de curso legal, lo que es coherente con la hipótesis de que las empresas podrían estar transfiriendo los costos relacionados con la criptomoneda a los clientes.

Por último, es importante resaltar el impacto medioambiental. Desde 2021, El Salvador ha extraído aproximadamente 474 Bitcoins utilizando energía geotérmica del volcán Tecapa, lo que eleva las tenencias totales del gobierno a alrededor de 5.750 Bitcoins, valoradas en unos 330 millones de dólares al tipo de cambio actual del mercado³². El gobierno, a través de su “Oficina Bitcoin”, ha adquirido estos Bitcoins aprovechando la energía geotérmica sostenible para mejorar su cartera de criptomonedas.

5.1.4 Lecciones Aprendidas

La billetera Chivo ofrece muchos beneficios similares que una moneda digital de banco central, incluida la accesibilidad y la capacidad de pagar a pares y empresas y hacer depósitos y retiros tanto en dólares

³⁰ The Central American Group (2025, February 4). El Salvador Bitcoin Law Reform: The country no longer be mandatory to accept it for payments and transactions. <https://www.thecentralamericangroup.com/el-salvador-bitcoin-law-reform/>

³¹ El Salvador News 2. (2025, February 1). *Bitcoin Boosts Tourism and Investment in El Salvador, Minister Reports*. <https://elsalvadorinenglish.com/2025/02/01/bitcoin-boosts-tourism-and-investment-in-el-salvador-minister-reports/>

³² El Salvador mined 474 bitcoins, adding to state crypto holding, in last three years. Reuters. <https://www.reuters.com/world/americas/elsalvador-mined-nearly-474-bitcoins-adding-state-crypto-holding-last-three2024-05-14>

estadounidenses (la moneda oficial del país) como en Bitcoin. Pero Bitcoin, es diferente a una CBDC en muchos aspectos, y uno de los más importantes es que su valor no está respaldado por un banco central.

A pesar del estatus de curso legal de bitcoin y los grandes incentivos para promover Chivo Wallet en El Salvador, la criptomoneda no fue adoptada en general como medio de intercambio, y los pagos digitales fueron escasos y concentrados. Estos hallazgos son informativos sobre el valor intrínseco de las criptomonedas como medios de pago y sobre el alcance de las CBDC en los países en desarrollo.

Factores como la confianza, la privacidad y la volatilidad surgen como determinantes críticos de una adopción exitosa. Los responsables de las políticas deben evaluar cuidadosamente estas consideraciones para fomentar sistemas financieros inclusivos y eficientes. Las preocupaciones sobre la privacidad y la transparencia parecen ser barreras clave para la adopción, aunque inesperadamente, estas son las dos preocupaciones que las monedas descentralizadas como las criptomonedas pretenden abordar. Además, a pesar de las promesas sobre el pago de remesas, muchos ciudadanos informaron que la adopción de Bitcoin ha aumentado la dificultad y el costo de enviar remesas.

En comparación con los bancos tradicionales, Bitcoin ofrece mayor privacidad y transparencia, y transacciones rápidas y económicas. Sin embargo, la preferencia de los salvadoreños por el efectivo tangible e, irónicamente, los temores a la privacidad y la transparencia impidieron la adopción de bitcoin. A menos que las poblaciones sean alfabetizadas financieramente y confíen en las monedas virtuales, las políticas que incentiven su adopción pueden fracasar; si las personas no confían en el gobierno o en la tecnología.

Si bien El Salvador ha mantenido una economía dolarizada, la introducción de Bitcoin como moneda de curso legal introdujo nuevas complejidades. La decisión del gobierno de comprar Bitcoin utilizando fondos públicos amplificó aún más los riesgos potenciales para la estabilidad macroeconómica. Para garantizar la sostenibilidad fiscal de la adopción de Bitcoin, los responsables de las políticas deben monitorear cuidadosamente los costos y beneficios de las iniciativas relacionadas con Bitcoin. Además, la presentación de informes transparentes sobre los gastos e ingresos relacionados con Bitcoin es crucial para la rendición de cuentas pública y la toma de decisiones informada.

En este sentido, se podría hasta argumentar que la estrategia de Bitcoin seguía un objetivo algo diferente al de aumentar la inclusión financiera o reducir costes de transacciones para comercios, sino el de posicionar al país en una escena global de esta nueva innovación financiera, y hacerlo, junto a otras iniciativas de gobierno para atraer interés mediático y ciertas inversiones, no necesariamente reflejadas hasta la fecha, en una mejora en condiciones de vida de la población local. No es sorprendente encontrar a entusiastas del Bitcoin en las playas de país, lo que este hecho si ha atraído inversiones, de personas y empresas que residen ahora en el país, así como eventos corporativos que promocionan el uso de criptomonedas a nivel mundial como Plan B Forum o Adopting Bitcoin, entre otros.

En lo que escribimos este documento, El Salvador anunció en enero 2025, la modificación de la ley Bitcoin para reducir su exposición a este activo digital debido al acuerdo financiación con el Fondo Monetario Internacional³³, provocando ciertos cambios importantes en la ley que:

- Elimina el actual estatus de moneda de curso legal del bitcoin y hace voluntaria su aceptación.
- Se depuran los artículos donde el Estado se compromete a brindar los medios para realizar transacciones en bitcoin y alternativas para la conversión directa entre bitcoin y dólares.
- Se modifica el estatus de bitcoin como unidad de cuenta, retirando disposiciones que permitían a los comerciantes expresar precios en BTC.

³³ <https://www.imf.org/en/News/Articles/2025/02/26/pr25043-el-salvador-imf-approves-new-40-month-us1-bn-eff-arr>

- Los salvadoreños no podrán pagar sus impuestos con Bitcoin a partir de ahora, pues en la reforma también se eliminó el artículo que lo hacía posible.

Dado lo reciente de este acuerdo, no es posible evaluar si el impacto generará una menor aceptación y uso de esta moneda en el país. Sin embargo, esto supone una experiencia valiosa para otros países en vías de desarrollo que deseen tomar una vía similar al de El Salvador. Por último, cabe preguntarse qué habría sido de este proyecto si el país hubiese estado en otra situación fiscal, aunque la pregunta puede formularse en el sentido contrario y cuestionarse si se hubiese dado un proyecto innovador como este en primer lugar, con una situación macroeconómica más sólida y una mayor confianza en el valor de la moneda local.

5.2 La eNaira de Nigeria – una CBDC para la Inclusión Financiera

Para los países del África Subsahariana en particular, los CBDC han sido considerados como una herramienta especialmente poderosa para atajar los desafíos asociados a la inclusión financiera y remesas, relativo retraso tecnológico (Uchenna, 2024). En medio de estos intereses, Nigeria se convirtió en el segundo país del mundo, después de las Bahamas, en lanzar una CBDC totalmente pública (eNaira)³⁴. La población joven y tecnológicamente informada, junto con un sistema bancario limitado, impulsaron el interés en el uso de criptomonedas como una alternativa viable en transacciones.

En febrero de 2021, el Banco Central de Nigeria (CBN) prohibió a los bancos y a las instituciones financieras ofrecer servicios relacionados con criptomonedas y posteriormente, lanzó la eNaira, una CBDC para complementar la economía digital. La eNaira fue emitida el 25 de octubre de 2021 por el Banco Central de Nigeria para complementar las opciones de pago existentes disponibles mediante una variedad de canales, como aplicaciones de banca móvil, terminales de punto de venta, USSD, códigos de respuesta rápida y banca por Internet (Banco Central de Nigeria 2021). Dicho esto, a fines de 2023, el CBN levantó las restricciones para permitir que los bancos asistan a los clientes con transacciones de criptomonedas.

La eNaira se ofrece en aplicaciones móviles a través de la tienda Google Play o Apple. Nigeria es uno de los tres mercados más grandes de aplicaciones móviles en África, con uno de los números de usuarios de más rápido crecimiento, como señalan Junowicz y Afullo (2021). La eNaira sirve como medio de intercambio y depósito de valor, con la intención de ofrecer mejores perspectivas de pago en transacciones minoristas en comparación con los pagos en efectivo.

Según el CBN en el documento de diseño oficial de la eNaira esperaba que la primera CBDC de África generara los siguientes beneficios estratégicos:

- **Aumento de la inclusión financiera.** Inicialmente, la billetera eNaira se proporcionó solo a personas con cuentas bancarias, pero la cobertura se amplió en agosto de 2022 a cualquier persona con un teléfono móvil, incluso si no tenía una cuenta bancaria, ya que 38 millones de personas o 36 por ciento de la población adulta no tienen estas cuentas, pero la penetración de la telefonía móvil en África es una de las más altas del mundo. Nigeria consideró que proporcionar acceso a eNaira a quienes tienen teléfonos y no tienen cuentas bancarias podría aumentar la inclusión financiera y facilitar una implementación más efectiva de los programas de transferencias sociales.
- **Facilitación de las remesas.** Nigeria se encuentra entre los principales destinos de remesas en el África subsahariana, con ingresos que ascendieron a 24 mil millones de dólares en 2019 (5,3% como porcentaje del PIB). Las remesas generalmente se realizan a través de operadores internacionales de transferencia de dinero como MoneyGram o Western Union, que cobran entre

³⁴ <https://enaira.gov.ng/>

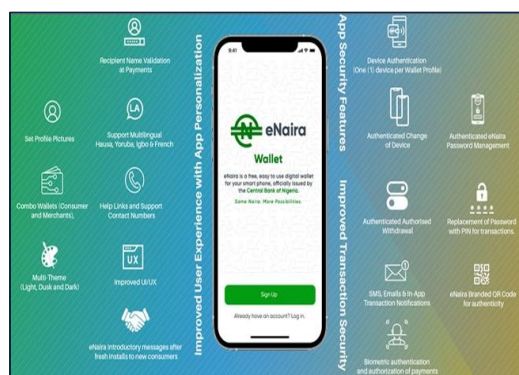
7,8% y 8,7% por transacción (Banco Mundial, Remittance Prices Worldwide). Al utilizar dinero digital sin fricción, el gobierno nigeriano buscaba reducir los costos de transferencia de remesas.

- **Reducción de la informalidad.** Nigeria tiene una gran economía informal, con transacciones y empleo equivalentes, respectivamente, a más de la mitad del PIB y el 80 por ciento del empleo. Las transacciones basadas en la eNaira son, en principio, totalmente rastreables, por lo que generalizando su uso, podría aportar transparencia a los pagos informales y fortalecer la base impositiva.
- **Mejorar la capacidad del gobierno para implementar intervenciones sociales** específicas y proporcionar canales alternativos menos costosos para la recaudación de ingresos gubernamentales. La eNaira se puede utilizar para desembolsar pagos gubernamentales, para canalizar los salarios del sector público y las subvenciones de protección social a cuentas de transacciones.

5.2.1 Políticas Implementadas

A diferencia del reconocimiento de Bitcoin como moneda de curso legal por parte de El Salvador, Nigeria optó por emitir una CBDC, respaldada por su banco central, lo cual representa un enfoque fundamentalmente diferente de las monedas digitales, que enfatiza el control centralizado y la integración con los sistemas financieros existentes. La eNaira es la forma digital de la moneda fiduciaria (Naira) emitida por el CBN y un pasivo directo de este, es decir, representa una moneda de curso legal del país³⁵.

La eNaira se diseñó como un sistema de dos niveles para cumplir con los objetivos de inclusión financiera del CBN, lo que encarna la conveniencia de los pagos del sector privado y la autoridad del banco central (IMF, 2022). El CBN es responsable de emitir la eNaira al tiempo que aprovecha el sistema financiero existente que dirigen la interacción con los usuarios para distribuir el CDBC, la resolución de disputas, la facilitación de pagos y otras funciones que pueda definir el CBN. Los proveedores de servicios de pago no bancarios son importantes para lograr el objetivo de inclusión financiera porque pueden facilitar el acceso a la eNaira a los segmentos excluidos y desatendidos de la población. En este sentido, las redes de agentes rurales son fundamentales para facilitar las transacciones en línea en zonas remotas.



Las instituciones financieras mantienen una billetera de tesorería de eNaira con el CBN y actúan como intermediarias entre el CBN y los clientes ya que facilitan la incorporación de los estos (comerciantes y particulares) a la billetera rápida eNaira a través de sus canales de banca electrónica. El CBN se ha asegurado de que la eNaira no sea solo una moneda digital separada, sino algo que funcione dentro de la economía existente, integrándose dentro del Sistema de liquidación interbancaria de Nigeria, lo que permite que la moneda digital se transfiriera fácilmente hacia y desde cuentas bancarias en instituciones financieras.

El CBN ha tomado medidas para garantizar que no se puedan cometer delitos financieros utilizando la eNaira. Se desarrolló una clasificación jerárquica de los usuarios de la billetera en diferentes niveles, correspondientes a la naturaleza del cliente y su nivel de autenticación proporcionado. Cada nivel tiene ciertas limitaciones de saldo y transacción para evitar el abuso del sistema.

Además, cada usuario, al crear una billetera, debe proporcionar credenciales personales. Si bien los niveles superiores ofrecen más libertad, también se les exige que proporcionen información adicional. Esto, junto

³⁵ <https://www.cbn.gov.ng/Out/2021/FPRD/eNairaCircularAndGuidelines%20FINAL.pdf>

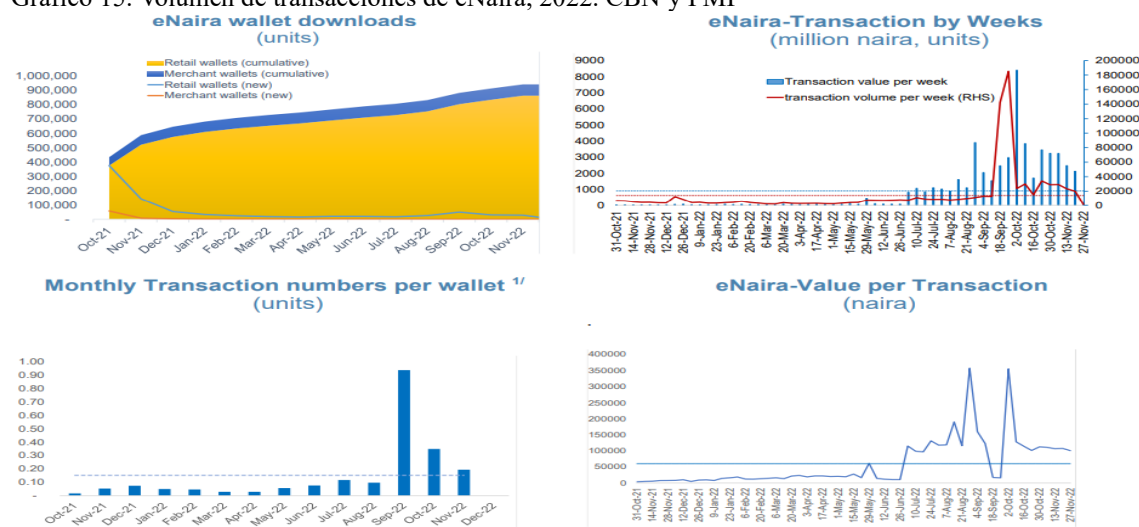
con la naturaleza de los registros de criptomonedas, hace que cada transacción sea rastreable y garantiza que el dinero no se pueda blanquear utilizando el nuevo sistema para evitar impuestos.

5.2.2 Resultados Obtenidos

Desde el lanzamiento de la eNaira en octubre de 2021, ha habido un progreso notable en la consecución de algunos de los objetivos mencionados anteriormente. Por ejemplo, se han creado más de 20 mil millones de Naira (unos 20 millones de dólares) y alrededor de 28,4 millones de nuevas billeteras con más de 2,2 millones de transacciones valoradas en unos 108 mil millones de Naira realizadas en la plataforma.

Solo se necesitaron 25 días para que el número de billeteras descargadas alcanzara las 500.000 unidades, pero pasar de ahí a las 700.000 unidades, otros 143 días. A finales de noviembre de 2021, el número total de billeteras minoristas eNaira ascendía a unas 860.000, apenas el 0,8 por ciento de las cuentas bancarias activas de Nigeria. La adopción ha sido particularmente lenta entre los comerciantes, que alcanzaron las 100.000 a finales de junio de 2022, lo que supone aproximadamente una undécima parte del número de comerciantes con terminales de punto de venta (POS), que permiten pagos con tarjeta de crédito o débito.

Gráfico 15. Volumen de transacciones de eNaira, 2022. CBN y FMI



Posteriormente, en 2022, el CBN informó que la aplicación había procesado poco menos de 10 millones de dólares en transacciones en la plataforma. En julio de 2023, un informe del FMI (Ree, 2022) reveló que solo el 0,5% de los nigerianos adoptaron la eNaira y que el 98,5% de los monederos de eNaira permanecieron inactivos un año después de su lanzamiento, señalando que tanto el número como el valor de las transacciones de CBDC han sido limitados. Además, el documento señala que el número total de transacciones de eNaira desde el inicio (alrededor de 802.000) es menor que el número de billeteras de eNaira, lo que implica que la mayor parte de los titulares de billeteras actuales no han usado sus billeteras más de una vez después de abrirlas. Según Omotubora, A. (2024), el eNaira representa menos del 1% del total de la moneda en circulación en 2024, después de tres años desde su lanzamiento.

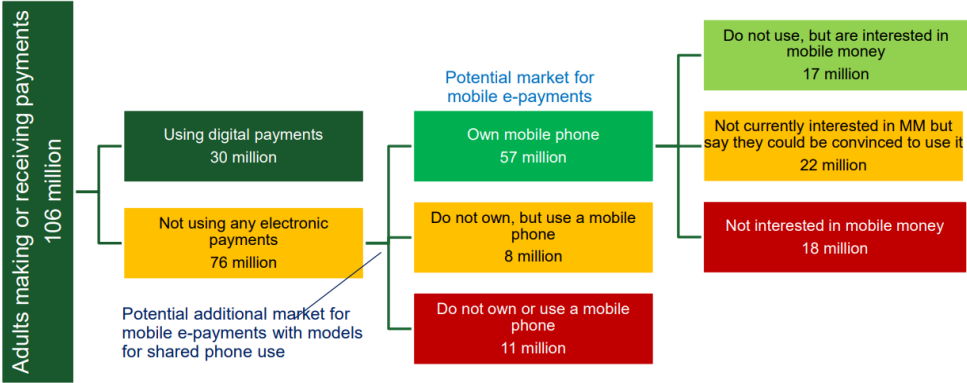
El CBN identificó la inclusión como un principio clave de diseño para facilitar y permitir el acceso a los servicios financieros en Nigeria, donde solo el 45 por ciento de la población adulta (de 106 millones) tiene

cuentas bancarias³⁶. A pesar de esta promesa, si bien se espera que las CBDC ofrezcan a los no bancarizados un lugar seguro para sus ahorros y la disponibilidad de micro pagos que aumenten el acceso al crédito, la eNaira pone de relieve uno de los mayores temores de las CBDC: el riesgo de que no sean aceptadas.

El enfoque gradual seguido inicialmente, otorgaba acceso a titulares de cuentas bancarias, limitó el impacto de la inclusión financiera, hasta que el CBN adoptó otro enfoque ampliando la cobertura a la población no bancarizada y a quienes no tienen Internet a través de un sistema KYC escalonado, con topes tanto de transacciones como de saldos dependiendo del nivel de información proporcionada.

Recientemente, el CBN (2024) reportaba que 28 millones de nigerianos todavía siguen sin tener acceso a productos y servicios financieros. La inclusión financiera formal aumentó del 57% en 2020 al 64% en 2023 de la mano de canales no bancarios como el dinero móvil. El 12% (12,8 millones) de los adultos en Nigeria utilizan dinero móvil, lo que indica un crecimiento sustancial desde 2020. A pesar de la tendencia positiva, el conocimiento del producto sigue siendo uno de los obstáculos clave para su adopción generalizada.

Gráfico 16. Uso de dinero digital en Nigera, EFInA 2021



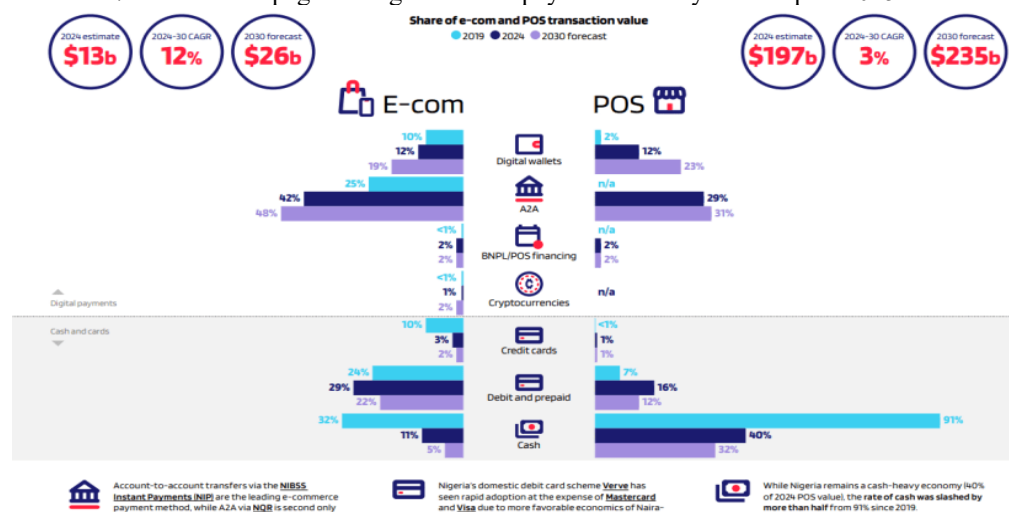
En este sentido, la mayor parte de la población sigue usando el efectivo para realizar pagos de productos, servicios básicos y facturas comunes y el 24% utiliza un medio digital y solo el 7% usan medios digitales para recibir o enviar remesas (EFInA, 2023), aunque estos porcentajes vienen experimentando un crecimiento interesante. Esta encuesta señala que la mitad de los encuestados utilizarían más dinero móvil si conociera cómo funciona, resaltando la educación financiera como una clave en el uso de iniciativas como la eNaira.

De acuerdo con el NIBSS (Nigeria Inter-Bank Settlement System), las transacciones de pago electrónico alcanzaron un récord de 1,07 billones de naira en 2024, lo que refleja un aumento del 79,6 % con respecto a 2023. Además, los pagos de digital wallets han crecido tanto en comercios minoristas físicos como en comercio en línea, representando un 12% de las transacciones totales, creciendo para el caso minorista del 2% que representaban en 2019 (Worldpay’s Global Payment Report 2025³⁷).

Si bien las estadísticas mencionadas resaltan el crecimiento de los medios de pago digitales, el limitado uso de la eNaira en general y la ausencia de estadísticas por parte de las autoridades del país, en particular, no nos permite realizar una correlación entre la introducción de la eNaira y la mejora en la inclusión financiera del país. En cuanto a las remesas. El CBN ha permitido utilizar la eNaira para recibir estos pagos desde 2023, por lo que el impacto está por verse más adelante. Al mismo tiempo, el país es uno de los 10 mayores tenedores de Bitcoin del mundo, señalando la preferencia por otras criptomonedas como reserva de valor.

³⁶ Access to financial services in Nigeria 2020: Insights on pension and financial inclusion report” (EFInA, 3 June 2021) at 15, available at: <https://efina.org.ng/publication/access-to-financial-services-2020-insights-on-pension-and-financial-inclusion/>
³⁷ <https://www.worldpay.com/en/insights/articles/gpr-2025-released>

Gráfico 17. Métodos de pago en Nigeria. Worldpay's Global Payment Report 2025



5.2.3 Lecciones Aprendidas

Cuando el CBN introdujo por primera vez la “Política Sin Efectivo” en 2012, su objetivo era impulsar los pagos digitales en todo el país, reduciendo el uso de efectivo en la economía. Esta política sentó las bases para las transacciones digitales y, desde entonces, cada año los métodos de pago digitales han ganado una mayor aceptación, y los nigerianos se adaptaron cada vez más a las aplicaciones de banca móvil, terminales POS y pasarelas de pago en línea. Sin embargo, la eNaira ha tenido dificultades para ganar una tracción similar, a pesar de su lanzamiento en un entorno que se había vuelto más receptivo a las transacciones digitales. Por ello, el gobernador del CBN Olayemi Cardoso, recientemente presentó la Visión 2025 de la entidad y enfatizó que se realizará una revisión integral de la implementación de la eNaira para mejorar su efectividad y ampliar su impacto económico.

Los adultos nigerianos han adoptado los pagos digitales, pero aún prefieren el efectivo, por lo que es necesario seguir incentivando su migración hacia plataformas/pagos digitales para lograr eficiencia, seguridad y una mejor experiencia de usuario. Los resultados muestran que la falta de conocimiento e información sobre los productos es una de las principales barreras para el uso del dinero móvil. Las comunidades rurales siguen teniendo considerablemente menos probabilidades de ser incluidas formalmente que las urbanas. El 37% de los nigerianos rurales, se encuentran excluidos financieramente, en comparación con el 17% de los nigerianos urbanos. Los agricultores son las poblaciones con mayor probabilidad de ser excluidas.

El caso de la eNaira ofrece varias lecciones para futuras iniciativas de productos digitales, en particular en las economías emergentes donde la inclusión y la alfabetización digitales pueden ser limitadas. Si bien la tendencia general sobre la inclusión financiera ha sido positiva, no se puede ligar este crecimiento con el uso de eNaira. Las tasas de adaptación han sido muy reducidas hasta la fecha.

La eNaira no logró ofrecer beneficios únicos en comparación con los servicios bancarios móviles y las billeteras digitales bien establecidas, lo que dejó a los usuarios cuestionando su utilidad. Esta falta de un valor añadido claro sobre las plataformas de pago digitales existentes hace que la eNaira sea menos atractiva tanto para los consumidores como para las empresas. Esto significa que las iniciativas de moneda digital deben aportar beneficios tangibles, como tarifas de transacción más bajas, mayor accesibilidad o incentivos.

Otra conclusión es la importancia de generar confianza pública. El control gubernamental y la supervisión centralizada generaron inquietudes sobre la privacidad de los datos y la extralimitación, lo que generó resistencia entre los usuarios potenciales. A diferencia de la mayoría de las criptomonedas, que enfatizan la apertura, la transparencia y la descentralización para empoderar a los usuarios, el CBN controla los nodos

de la red de forma privada, y los detalles de las transacciones solo son accesibles. Técnicamente hablando, la eNaira funciona de manera similar a las monedas digitales tradicionales, pero con ciertas medidas de anti-lavado de dinero (AML) integradas que pueden resultar intrusivas para los usuarios preocupados por la privacidad (Endresen, 2023), ya que el gobierno puede monitorear todo su dinero y potencialmente usar esa información para el control.

Otras medidas clave incluyen mejorar la experiencia del usuario, asociarse con empresas de tecnología financiera y ofrecer incentivos como recompensas de devolución de efectivo. Ampliar la infraestructura digital y alinear la eNaira con los objetivos de inclusión financiera, como las opciones de pago fuera de línea. Un compromiso fuerte y estable de los responsables políticos, junto con un marco regulatorio claro y transparente, habría proporcionado mayor certeza y confianza en el futuro de la moneda.

Otro desafío común está relacionado con la existencia de métodos de pagos alternativos más eficientes para realizar pagos digitales, y el hecho que la única manera de transferir dinero es si la otra parte tiene también la wallet de eNaira. Los usuarios encontraron pocas razones para usar la eNaira cuando las aplicaciones de banca móvil y los servicios de tecnología financiera establecidos como Opay y Moniepoint ofrecían opciones de pago, transferencia y ahorro rápidas, confiables y fáciles de usar (Olaleye et al. 2024).

Para impulsar aún más la aceptación y ampliar la base de usuarios, sería importante realizar una evaluación mediante encuestas para comprender los factores responsables de la baja aceptación de la eNaira. Al mismo, un énfasis en la funcionalidad peer to peer puede ser particularmente útil para las personas excluidas financieramente que no tengan acceso a una cuenta bancaria como pobres, analfabetos, los habitantes rurales y las personas con acceso limitado a Internet o con redes deficientes (Minwalla et al. 2023).

En este sentido, aunque la adopción de la eNaira ha sido limitada, el país ha experimentado una mejora en la inclusión financiera a través de otros medios digitales. En particular, el uso del dinero móvil ha crecido de forma sustancial, con un 12% de los adultos (12,8 millones de personas) utilizándolo activamente en 2023, lo que ha contribuido a que la inclusión financiera formal pase del 57% en 2020 al 64% en 2023^{38,39}. En paralelo, se ha registrado un uso creciente de stablecoins en el envío de remesas, una alternativa cada vez más elegida frente a las elevadas comisiones de los operadores tradicionales. Estos datos reflejan que, aunque la eNaira no ha cumplido plenamente su objetivo, el ecosistema digital más amplio continúa ampliando el acceso financiero en Nigeria.

Finalmente, es importante mencionar que Nigeria registró el mayor volumen transaccional de bitcoins del mundo entre junio 2022 y julio 2023, mientras que el uso de stablecoins es una de las criptomonedas más transadas en África Sub Sahariana, representando según algunas estimaciones más del 40% del valor intercambiado en 2023.⁴⁰ Por ello, varias empresas privadas expresaron interés en desarrollar una stablecoin en Nigeria llamada compliant-Nigerian-Naira (cNGN). La stablecoin propuesta está diseñada para ser una criptomoneda privada que optimizará las transacciones financieras, estará garantizada por reservas de Naira y coexistirá con la eNaira (Ozili, 2024) y será interesante de evaluar su impacto en la economía e inclusión financiera en los próximos años, a través de esta política de colaboración público-privada.

5.3 China - El Yuan Digital (e-CNY)

China se ha consolidado como líder mundial en el desarrollo de las finanzas digitales con el lanzamiento del e-CNY. Esta audaz iniciativa refleja la ambición del país de transformar el futuro del dinero y consolidar su liderazgo en la economía digital. El yuan digital representa un paso fundamental en la modernización de

³⁸ EFInA, Financial Inclusion Survey, 2023

³⁹ NIBSS (Nigeria Inter-Bank Settlement System), citado en el *Worldpay Global Payments Report 2025*.

⁴⁰ 2023 [Geography of Cryptocurrency Report by Chainalysis](#).

la infraestructura financiera china, ofreciendo una alternativa estatal al efectivo y a los sistemas de pago privados. También señala un movimiento estratégico en la carrera monetaria global.

Se trata de una forma digital de la moneda fiduciaria de del país, una moneda de curso legal respaldada por el Banco Popular de China (PBOC), donde el PBOC emite directamente moneda digital a individuos. A diferencia de una CBDC mayorista destinada a bancos e instituciones financieras, el yuan digital es una CBDC minorista diseñada para transacciones cotidianas. Está vinculada 1:1 con el yuan físico, no genera intereses y está destinada principalmente a reemplazar el efectivo en la economía de China (Bai et al., 2025), apoyando los esfuerzos conseguidos en la última década, que ha visto como el 82 % de la población utiliza medios digitales para transacciones financieras, de los cuales más de 100 millones lo han hecho por primera vez en los últimos dos años (Findex 2021).

El yuan digital fue diseñado para aumentar la eficiencia de los pagos, reducir la dependencia del efectivo, fortalecer el control del gobierno sobre el sistema financiero, aumentar la inclusión financiera y promover el uso del yuan para pagos transfronterizos. De esta manera, el PBOC también puede implementar la política monetaria al tiempo que identifica áreas problemáticas para ayudar a diseñar políticas que aseguren la estabilidad financiera y de precios (Aysan et al., 2015).

El plan original para el e-CNY era sustituir al efectivo físico en los negocios minoristas y ser contabilizado como parte del M0 (base monetaria o dinero en circulación). Además, la moneda digital ayudaría a monitorear el uso de la moneda después de su emisión, lo que podría ayudar a prevenir el fraude y las transacciones ilegales. En el frente internacional, el uso del e-CNY buscaba ayudar a China a ganar una posición más sólida en el sistema financiero global, reduciendo su dependencia de un sistema denominado en dólares y posicionándose como un referente en la implementación de monedas digitales en el mundo.

5.3.1 Políticas Implementadas

China ha llevado a cabo extensos proyectos piloto en varias ciudades y provincias, distribuyendo el e-CNY a través de loterías, aplicaciones móviles y colaboraciones con bancos comerciales y empresas Fintech. Estas pruebas ayudaron a refinar el marco regulatorio y abordar las preocupaciones técnicas y de seguridad antes de la implementación a gran escala, así como probar varios aspectos de su uso, incluidas las transacciones minoristas, pagos transfronterizos y las aplicaciones de contratos inteligentes (Zhang, 2025).

A través de la aplicación oficial e-CNY del PBOC, las personas y las empresas pueden obtener e-CNY intercambiando e-CNY por efectivo en cualquier cuenta bancaria de diez bancos comerciales autorizados. Actualmente, el programa piloto del e-CNY se extiende por 26 ciudades en 17 provincias. La moneda digital es aceptada en la mayoría de los grandes centros comerciales, supermercados, cadenas de restaurantes e incluso máquinas expendedoras. Además, está integrada con las plataformas en línea más populares de China, como la aplicación de transporte DiDi, la aplicación de compras Meituan, la aplicación de viajes Ctrip, así como con las plataformas de pago más grandes del país, WeChat Pay y Alipay, facilitando su adopción por parte de los usuarios. (Fan, 2020). En este sentido, el PBOC tenía el objetivo de alcanzar más de mil millones de usuarios antes de que cualquier otro país pueda dar pasos sustanciales hacia el desarrollo de una CBDC propia (Hoffman et al., 2020),

En concreto, su uso se ha testeado en los siguientes casos:

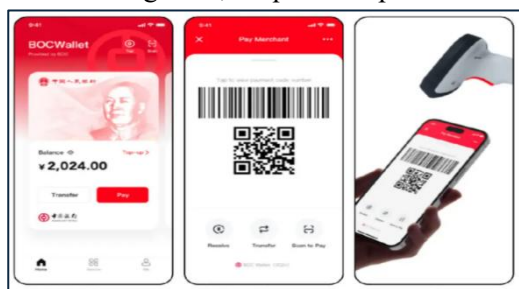
- Pagos: de salarios, ventas de comercios, tarifas e impuestos y servicios públicos,
- Servicios: médicos, educación, municipales, turismo y viajes, gestión de activos.
- Financieros: financiación de agricultura, seguros, mitigación de emisión de carbono, préstamos, fondos de inversiones.

El marco regulatorio que rige la implementación del e-CNY fue impulsado principalmente por el PBOC, asegurando que opere dentro de las políticas financieras y monetarias del país. Como único emisor, el PBOC controla la oferta monetaria general y garantiza que el e-CNY no altere las estructuras financieras existentes.

Además, el PBOC ha introducido directrices regulatorias sobre la gestión de billeteras, la autenticación de usuarios y el seguimiento del flujo de capital para prevenir el fraude y las transacciones no autorizadas.

Se han establecido varias regulaciones clave para gestionar la emisión, circulación y seguridad del e-CNY. En primer lugar, el e-CNY opera bajo un modelo de distribución de dos niveles donde el PBOC emite moneda digital a diez bancos comerciales designados con una reserva del 100% y en una segunda capa, los bancos actúan como intermediarios y distribuyen e-CNY al público en general. Otras entidades autorizadas con una gran cantidad de usuarios, como las plataformas de pago móvil existentes (Alipay y WeChat Pay) y las empresas de telecomunicaciones, se ven impulsadas a unirse a la red para promover el e-CNY como un medio de pago en su ecosistema empresarial. El PBOC no cobra tarifas de cambio y circulación a las instituciones operativas y las instituciones no pueden cobrar tarifas de servicio a los usuarios individuales.

Este enfoque busca garantizar que el control monetario permanezca centralizado mientras se aprovecha la infraestructura bancaria existente para la distribución. Además, el sistema integra estrictas medidas contra el lavado de dinero y el financiamiento del terrorismo, lo que garantiza la trazabilidad de las transacciones. Por último, el marco legal restringe a las instituciones financieras no bancarias la emisión independiente de monedas digitales, lo que evita perturbaciones sobre la estabilidad financiera del país (Lyu et al. 2023).



El sistema operativo de dos niveles ayuda a aliviar la competencia entre el banco central y los bancos comerciales, evita la desintermediación de los bancos comerciales y evita perturbar el sistema bancario existente. Por ejemplo, los titulares de e-CNY actualmente no reciben ningún interés del banco central o de los bancos comerciales, lo que evita el desplazamiento de los depósitos bancarios.

Para funcionar como efectivo con liquidación automática, el e-CNY está acoplado de manera flexible con las cuentas bancarias, lo que significa que las transacciones pueden ocurrir entre dos billeteras de e-CNY en lugar de dos cuentas bancarias. Los usuarios de e-CNY necesitan descargar una billetera digital para almacenar e-CNY, similar a una billetera física para almacenar efectivo. Las billeteras pueden tener diferentes niveles de requisitos KYC, lo que permite billeteras tanto individuales como empresariales.

Para ello, el país ha desarrollado una infraestructura robusta para apoyar el uso del e-CNY, incluyendo terminales de punto de venta y cajeros automáticos adaptados para manejar la moneda digital. Además, e-CNY instala funciones de contrato inteligente y puede ejecutar transacciones automáticamente programando condiciones y reglas acordadas en el código.

Para acelerar su adopción, se lanzaron una variedad de programas de incentivos dirigidos tanto a los consumidores como a las empresas, en forma de recompensas financieras directas, subsidios a los comerciantes y exenciones de tarifas de transacción para hacer que el e-CNY sea más atractivo que la banca tradicional y las alternativas de pago digital. Una de las estrategias más efectivas ha sido la distribución de “sobres rojos” en yuanes digitales, en los que el gobierno proporciona e-CNY gratis a los usuarios en ciudades piloto. Desde 2021, se han distribuido más de ¥500 millones (US\$70 millones) en e-CNY a través de estas campañas, lo que permite a los usuarios gastar yuanes digitales en los minoristas, restaurantes y plataformas en línea participantes.

Otra estrategia clave ha sido la integración del e-CNY en las nóminas del sector público y los subsidios gubernamentales. En varias provincias chinas, los empleados gubernamentales, los maestros y los trabajadores del sector público ahora reciben una parte de sus salarios en e-CNY, para conseguir adopción constante dentro de los flujos financieros relacionados con el gobierno. De manera similar, los subsidios

agrícolas, los pagos de pensiones y los beneficios de bienestar social han comenzado a incorporar la distribución del e-CNY, lo que integra aún más el yuan digital en las transacciones financieras cotidianas.

Los incentivos del sector privado también han desempeñado un papel importante en el impulso de la adopción del e-CNY. Para las empresas, el gobierno ha introducido exenciones fiscales, menores costos de cumplimiento y acceso prioritario a los contratos estatales para quienes integran el e-CNY en sus operaciones financieras.

Otro aspecto clave del marco regulatorio es la característica de anonimato controlado del e-CNY. A diferencia de las criptomonedas privadas, que ofrecen un anonimato total, el yuan digital garantiza la trazabilidad de las transacciones al tiempo que preserva un nivel de privacidad para los pagos a pequeña escala. Este equilibrio permite la supervisión regulatoria sin comprometer la confianza del usuario en las transacciones digitales. Además, el PBOC ha establecido límites a las tenencias de e-CNY para usuarios individuales para evitar la acumulación excesiva y mantener la estabilidad financiera. Estas medidas diferencian al e-CNY de las criptomonedas descentralizadas.

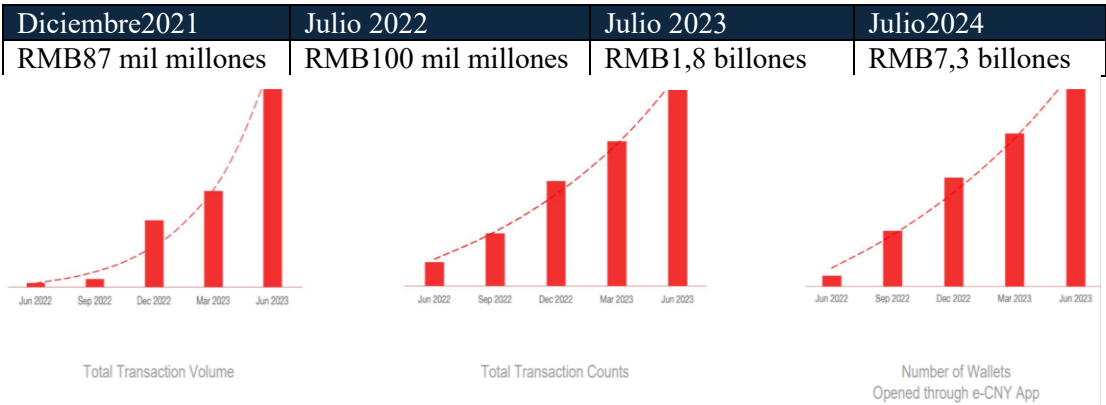
Finalmente, a diferencia de las cuentas bancarias comerciales, que requieren verificación de identidad, documentación de ingresos y evaluaciones del historial crediticio, las billeteras e-CNY se pueden emitir con requisitos mínimos de documentación, lo que permite a las personas no bancarizadas participar en la economía digital. Se ha introducido la funcionalidad de pago fuera de línea para el e-CNY, lo que permite a los consumidores rurales completar transacciones sin acceso a Internet, una característica crucial para las regiones con conectividad e infraestructura financiera limitadas (Caudevila et Kim, 2022).

5.3.2 Resultados Obtenidos

Después de tan solo dos años de pruebas piloto, a junio 2021, el yuan digital ya se había integrado en varios aspectos de la economía china, para pagar servicios públicos, transacciones minoristas o tarifas de transporte, con más de 20 millones de carteras personales y 3,5 millones de carteras corporativas registrando un volumen de transacciones de 250 mil millones de dólares (Carnegie India, 2021). Dos años más tarde, en junio de 2023, la aplicación e-CNY había atraído a 180 millones de usuarios de billeteras personales, con un valor de transacción acumulado de 7,3 billones de RMB o 1 billón de dólares (trillion, en inglés).

La moneda digital también ha avanzado en el desarrollo y aplicación de contratos inteligentes, con 346.000 transacciones por un total de 57 mil millones de RMB. A pesar de estos impresionantes números, dada el tamaño de la economía China, esta cantidad representa menos del 1% de su base monetaria.

Gráfico 18. Valor acumulado de transacciones en e-CNY, PBOC



Uno de los principales objetivos del e-CNY era mejorar la inclusión financiera, en particular para los residentes rurales y las poblaciones con acceso limitado a los servicios bancarios tradicionales. A pesar de la rápida digitalización financiera de China, millones de ciudadanos aún carecen de acceso a la

infraestructura bancaria formal y dependen de transacciones en efectivo y fuentes de crédito informales. Según un informe de 2023 de la Comisión Reguladora de la Banca y los Seguros de China (CBIRC), más de 225 millones de personas en China siguen sin tener acceso a servicios bancarios, y las poblaciones rurales enfrentan barreras significativas para acceder a servicios financieros digitales, acceso al crédito y oportunidades de inversión.

La adopción del e-CNY varía ampliamente según la demografía, los niveles de ingresos y las regiones geográficas. En las áreas urbanas, donde la adopción de tecnología financiera es alta y las transacciones digitales dominan, el uso del e-CNY ha aumentado de manera constante. Un informe de 2023 del MIT encontró que más del 55% de los residentes urbanos en ciudades de primer nivel como Beijing, Shanghai y Shenzhen habían usado el e-CNY al menos una vez mientras que la adopción en las áreas rurales sigue siendo mucho más baja.

El acceso limitado a teléfonos inteligentes, conectividad a Internet y educación bancaria digital sigue siendo un obstáculo importante. El 58% de los residentes rurales todavía prefiere las transacciones en efectivo debido a la familiaridad y la falta de confianza en las finanzas digitales mientras que 27% de las pequeñas empresas rurales han adoptado los pagos en e-CNY, en comparación con el 67% en las áreas urbanas (Zhang et al., 2025). Para acelerar la adopción, el gobierno ha lanzado iniciativas educativas, programas de capacitación en pagos digitales y esquemas de incentivos para las empresas que aceptan el e-CNY en los mercados rurales. Además, los programas de microfinanzas respaldados por el estado han comenzado a integrar los desembolsos en e-CNY, brindando a los agricultores y las pequeñas empresas un acceso más fácil a préstamos digitales de bajo interés y subsidios.

La edad es otro factor importante que influye en la adopción del e-CNY. Las generaciones más jóvenes, que ya están familiarizadas con la banca móvil y los pagos con códigos QR, consideran que el e-CNY es una extensión natural de sus hábitos financieros digitales. Sin embargo, las tasas de adopción entre las poblaciones de mayor edad son mucho más bajas y solo el 29% de las personas mayores de 45 años expresan su disposición a cambiar al e-CNY. Esta brecha generacional indica que la adopción del e-CNY probablemente está impulsada por poblaciones urbanas más jóvenes, mientras que las comunidades mayores y rurales pueden requerir educación e incentivos adicionales para realizar una transición digital.

Los niveles de ingresos también influyen en la adopción del e-CNY. Los grupos de mayores ingresos, en particular los que ganan más de 50.000 dólares anuales, tienen 2,5 veces más probabilidades de utilizar el e-CNY para grandes transacciones financieras en comparación con los grupos de menores ingresos. Esta tendencia refleja un mayor acceso a herramientas financieras digitales, una mejor alfabetización financiera y un mayor énfasis en las transacciones impulsadas por la inversión entre los individuos más ricos. En cambio, los individuos de menores ingresos, especialmente los que trabajan en economías informales o industrias basadas en el efectivo, han sido más lentos en adoptar el e-CNY, ya que es menos probable que interactúen con la infraestructura bancaria, las billeteras digitales o los sistemas financieros formales.

En este sentido, la estrategia de China para aumentar la adopción del e-CNY en los grupos demográficos subrepresentados ha incluido la expansión de las redes de banca móvil, el lanzamiento de programas de capacitación en pagos digitales y el incentivo a las empresas rurales para que acepten transacciones en e-CNY. Sin embargo, superar los hábitos financieros de larga data y las brechas de infraestructura requerirá una inversión continua, apoyo gubernamental y colaboración con los proveedores de tecnología financiera.

En cuanto al dinamismo económico, son las pequeñas y medianas empresas las que parecen haberse beneficiado particularmente de menores costos de transacción y programas de financiamiento respaldados por el gobierno, agilizando pagos y reduciendo la dependencia de los bancos tradicionales y los intermediarios de tecnología financiera. Entre las pequeñas y medianas empresas, el 41% ha incorporado el e-CNY a sus sistemas de pago, lo que destaca la creciente adopción comercial.

Por ejemplo, Meituan, plataforma líder de servicios, reportó un aumento del 42,7% en los pagos en yuanes digitales y del 64,4% en el valor de las transacciones tras habilitar los pagos en e-CNY. Esto sugiere que

ofrecer el e-CNY como opción de pago puede atraer a más clientes e impulsar las ventas. El e-CNY se ha utilizado en programas piloto para otorgar préstamos a pequeñas y medianas empresas (pymes). Por ejemplo, un productor de concreto en Suzhou obtuvo un préstamo de 1,5 millones de yuanes en e-CNY, que utilizó para pagar a sus proveedores. La naturaleza digital de la moneda facilitó transferencias de fondos más rápidas y eliminó los cargos por servicios típicamente asociados con los préstamos tradicionales.

Por otro lado, si bien el e-CNY presentó desafíos para las instituciones bancarias tradicionales, también creó oportunidades para que los bancos amplíen los servicios financieros digitales, mejoren la participación de los clientes y desarrollen nuevos modelos de ingresos basados en el e-CNY. Con la integración del e-CNY, los bancos tienen acceso a datos de transacciones en tiempo real, lo que les permite ofrecer recomendaciones financieras personalizadas, información sobre gastos y opciones de inversión automatizadas.

Otro impacto económico se encuentra en el comercio transfronterizo y la adopción internacional del e-CNY ya que las ambiciones de China para el yuan digital se extienden más allá de sus fronteras. El Banco Popular de China participa activamente en el Proyecto M-Bridge, una colaboración con el Banco de Pagos Internacionales (BPI) y otros bancos centrales, incluidos los de los Emiratos Árabes Unidos y Arabia Saudita. Este proyecto tiene como objetivo crear una plataforma para pagos transfronterizos utilizando CBDC, lo que promueve el objetivo de China de internacionalizar el yuan. (Banal et al., 2021)

Al establecer estándares para las monedas digitales, China espera posicionar al yuan digital como un actor clave en las finanzas globales, desafiando potencialmente el dominio del dólar estadounidense en el comercio internacional. Un ejemplo de esta internacionalización del yuan digital se dio cuando PetroChina International Corp compró 1 millón de barriles de crudo en 2023., completando la primera transacción internacional de petróleo crudo liquidada en e-CNY en la Bolsa de Petróleo y Gas Natural de Shanghai.

5.3.3 Lecciones y Desafíos

El auge del e-CNY está reconfigurando el entorno financiero competitivo de China, desafiando el dominio de entidades privadas, creando nuevos caminos para la inclusión financiera y abriendo oportunidades para que los bancos amplíen sus servicios digitales. Si bien las empresas de tecnología financiera deben adaptarse a una mayor supervisión y competencia del gobierno, las poblaciones rurales y subbancarizadas se benefician de un mayor acceso a los servicios financieros. Para los bancos tradicionales, el e-CNY representa tanto un desafío como una oportunidad, proporcionando una base para nuevos productos financieros, una mayor participación del cliente y la integración del comercio internacional. La eficacia con la que las instituciones financieras se adaptan a la adopción del e-CNY, a los cambios regulatorios y a los cambios en el comportamiento de los consumidores determinará su éxito en el sector financiero de China, que se está digitalizando rápidamente.

Después de un comienzo lento, la adopción se ha acelerado rápidamente, con 26 ciudades que sirven como bancos de pruebas y 5,6 millones de comerciantes registrados para usar la moneda en todo el país en 2023. Si bien el yuan digital actualmente representa una parte modesta del volumen monetario total de China, su adopción continúa creciendo a medida que más usuarios se familiarizan con sus beneficios. La colaboración del Banco Popular de China con plataformas tecnológicas líderes como Alipay y WeChat Pay ha posicionado al yuan digital como una opción complementaria en el sólido ecosistema de pagos digitales de China. A medida que se expande su conocimiento y uso, el yuan digital está preparado para desempeñar un papel cada vez más importante en el panorama financiero de China, ofreciendo una alternativa respaldada por el Estado que se alinea con los objetivos económicos más amplios del país.

Por otro lado, la adopción del e-CNY para los pagos minoristas en el país sigue siendo modesta. Una cuestión clave es la interoperabilidad con el ecosistema de pagos digitales existente, que es muy eficaz. China se ha transformado en gran medida en una economía sin efectivo gracias a las tecnologías de pago móvil del sector privado. Los usuarios están acostumbrados a las comodidades de las redes existentes de plataformas de pago en línea privadas. Estas plataformas ofrecen productos financieros con ingresos por

intereses, una variedad de productos personalizados para comprar en línea, herramientas de chat, intercambio de videos y muchos otros con gran atractivo para los usuarios existentes.

El beneficio fundamental que los usuarios pueden obtener del e-CNY, o de cualquier CBDC, se deriva de la liquidación instantánea de las transacciones. Las tecnologías que sustentan las monedas digitales tienen el potencial de simplificar enormemente los numerosos sistemas que existen actualmente para mitigar el riesgo de contraparte que surge de los retrasos en los tiempos de liquidación. Sin embargo, al ciudadano chino común probablemente no le preocupen los tiempos de liquidación. Hasta que los beneficios reales de estas tecnologías se hagan evidentes para los usuarios finales, con mejoras significativas que superen los costos de cambiar a una nueva plataforma, su uso seguirá siendo limitado.

Por otra parte, la adopción del e-CNY está fuertemente influenciada por la percepción pública, las tendencias demográficas y los incentivos financieros. Si bien el gobierno ha posicionado al e-CNY como una moneda digital segura, eficiente y respaldada por el Estado, la confianza pública generalizada aún está desarrollándose. Las preocupaciones sobre la privacidad de los datos, la vigilancia gubernamental y la competencia con las plataformas de pago existentes siguen moldeando las actitudes de los consumidores.

Mientras que los consumidores urbanos más jóvenes han mostrado tasas de adopción más altas, las personas mayores y las poblaciones rurales siguen dudando debido a preocupaciones sobre la privacidad, la accesibilidad y los hábitos financieros. El enfoque impulsado por los incentivos del gobierno ha tenido éxito en impulsar el uso inicial del e-CNY, pero la adopción a largo plazo dependerá de generar confianza en los consumidores, mejorar la educación financiera y aumentar la comodidad del e-CNY en comparación con los servicios bancarios existentes. A medida que China continúa expandiendo las aplicaciones del yuan digital, su integración en el comercio global, las transacciones entre empresas y los pagos transfronterizos serán factores clave para garantizar el éxito a largo plazo del e-CNY.

Además, el PBOC también está introduciendo tecnología que permita el uso del yuan digital en pagos transfronterizos, lo que podría aumentar la capacidad de vigilancia y control sobre activos y personas vinculadas con esta moneda, con las consiguientes implicaciones para la seguridad internacional.

Según la Administración de Ciberseguridad de China, los casos de fraude en los pagos digitales aumentaron un 28% en 2023, lo que genera temores de que los usuarios del e-CNY puedan convertirse en objetivos de piratería, phishing y transacciones no autorizadas. Sin embargo, el PBOC ha introducido tecnologías de cifrado de alta seguridad, detección de fraudes impulsada por IA y autenticación biométrica para proteger a los usuarios del e-CNY, posicionándolo como una alternativa más segura a la banca en línea tradicional.

El enfoque regulatorio de China también difiere en su énfasis en la funcionalidad transfronteriza. El Banco Popular de China ha estado explorando colaboraciones internacionales para facilitar el uso del e-CNY en el comercio global y las liquidaciones financieras. Las asociaciones con la Autoridad Monetaria de Hong Kong y la participación en proyectos puente multi-CBDC con Tailandia y los Emiratos Árabes Unidos indican la ambición de China de expandir el alcance global del e-CNY. Esto contrasta con las estrategias de moneda digital de las economías occidentales, más centradas en el ámbito nacional, que se encuentran en fases de desarrollo más tempranas. Algún día, podrían usar únicamente yuanes digitales para liquidar en lugar de Swift, después de que entrarán en el grupo de los BRICS, junto con Arabia Saudita en 2024.

Además, el uso extensivo de la tecnología blockchain y de contratos inteligentes con el e-CNY la distingue aún más de muchas otras iniciativas de monedas digitales, lo que garantiza una mayor eficiencia y seguridad en las transacciones financieras. Al mantener una estricta supervisión regulatoria y al mismo tiempo promover la innovación, China está sentando un precedente para otras naciones que estén considerando la adopción de la moneda digital. El enfoque integral del Banco Popular de China garantiza que el e-CNY sirva como complemento al sistema financiero existente en lugar de una fuerza disruptiva. A medida que crece el interés mundial en las CBDC, la experiencia de China con el e-CNY probablemente servirá como modelo para otros bancos centrales que se enfrenten a la implementación de la moneda digital.

6. Limitaciones y Sugerencias para Investigaciones Futuras

En cuanto a las limitaciones contextuales para este trabajo, es importante resaltar la dificultad de encontrar datos y estadísticas actualizadas como desafío importante para relacionar las implementaciones de monedas digitales y la inclusión financiera en los países estudiados. Para los tres países, no ha sido posible acceder a información detallada de fuentes oficiales y hemos basado la descripción en estudios y encuestas realizadas por terceros.

Por otra parte, no se han podido encontrar todas las métricas que inicialmente queríamos medir en el apartado 4.3. La encuesta más relevante sobre inclusión financiera global, Findex del Banco Mundial, no ha se ha actualizado desde 2021, por lo que los indicadores más relevantes relacionados con la inclusión financiera se han basado en encuestas, investigaciones académicas y algunas estadísticas oficiales al respecto. Para los tres casos desarrollados, se han podido encontrar generalmente las tasas de uso por individuos y empresas, sin embargo, no se han podido encontrar datos como (i) el costo promedio de envío y recepción de transferencias o remesas, el (ii) acceso a otros productos financieros como ahorros o microcréditos, (iii) el crecimiento o creación de empresas relacionadas o (v) la atracción de inversión internacional como consecuencia de la implantación de una regulación entorno a monedas digitales.

Dicho esto, la nueva encuesta de Global Findex fue publicada el 16 de julio de 2025, dos meses después de la entrega de este trabajo, sin embargo y aprovechando una edición posterior, podemos decir que la digitalización sigue empujando el crecimiento de la inclusión financiera a nivel mundial y especialmente, de la mano del dinero móvil y los pagos digitales en países en vías de desarrollo. Sin embargo, esta encuesta no muestra diferenciación entre diferentes sistemas de pago ni resultados por la utilización de divisas digitales como stablecoins, criptomonedas o CBDCs, por lo que no es posible establecer una relación causal con los datos entregados. Dicho esto, tanto para El Salvador como Nigeria, las estadísticas de porcentaje de adultos en posesión de cuentas ha aumentado desde 2021, del 36% al 43% para el Salvador y de 43% al 63% para Nigeria. China continúa presentando una tasa de inclusión financiera elevada cercana al 90%.

Otra de las limitaciones encontradas ha sido la falta de disposición de hablar de funcionarios involucrados en la implementación de las políticas mencionadas en el estudio para El Salvador, China y Nigeria, que era una de las fuentes deseadas de utilizar para desarrollar un apartado en torno a actores involucrados y lecciones aprendidas desde el punto de vista de los reguladores.

Por último, el trabajo quería desarrollar un caso de aplicación de política en relación al uso de stablecoins, algo que no ha sido posible porque a día de hoy, todas las regulaciones al respecto en países en vías de desarrollo se encuentran en fase de piloto o en sandbox regulatorio, lo que no ha permitido obtener resultados. Si bien, para investigaciones futuras, sería interesante investigar estas nuevas regulaciones y su impacto en la inclusión y desarrollo económico de estos países. Quizás, pueda darnos una tercera alternativa exitosa de innovación regulatoria en el terreno financiero no vista de forma práctica hasta la fecha.

Pocos días después de la entrega de este trabajo, en el Senado de los Estados Unidos se aprobó Genius Act,⁴¹ un proyecto de ley para crear un marco regulatorio para las criptomonedas vinculadas al dólar estadounidense, conocidas como stablecoins, en un momento decisivo para la industria de los activos digitales. Esto supone un hito significativo en la regulación de las finanzas digitales y por tanto, es de interés investigar el impacto en promover nuevas regulaciones y utilización en otros países del mundo.

En este sentido, sería interesante actualizar el trabajo dentro de unos años para encontrar si los esfuerzos llevados a cabo por los gobiernos de El Salvador, China y Nigeria han conseguido mejorar las tasas de utilización de monedas digitales e impactar positivamente en mejorar la inclusión financiera, así como la continuación de estas políticas, en el caso de Nigeria, con la compatibilidad con la nueva stablecoin lanzada.

⁴¹ Text - S.394 - 119th Congress (2025-2026): GENIUS Act of 2025. (2025, February 4). <https://www.congress.gov/bill/119th-congress/senate-bill/394/text>

En paralelo y junto con el desarrollo de la CBDC en todo el mundo, las transacciones transfronterizas podrían acelerar la interoperabilidad entre estas, fomentando la desdolarización del sistema financiero mundial. Por ello, futuras investigaciones podrían investigar las iniciativas de conectar diferentes sistemas monetarios a través de CBDCs y su impacto en el intercambio comercial y de capitales, especialmente relevante en un contexto mundial donde se está evidenciando un repliegue de orden económico mundial.

7. Conclusiones

La introducción de las monedas digitales es quizás el avance más importante en la economía monetaria de la última década. Sin embargo, el papel definitorio de una moneda es servir como medio de intercambio, y las criptomonedas aún no han sido ampliamente adoptadas como tal. Las regulaciones sobre criptomonedas y CBDC todavía se están investigando y desarrollando en todo el mundo. En algunos países existe una regulación parcial, mientras que otros toman medidas para regular la mayor cantidad de espacio posible. En el Anexo 1 se puede encontrar más información actualizada sobre el estado de la regulación sobre criptomonedas en diferentes países.

Los tres ejemplos estudiados tienen en común que citan a la inclusión financiera como uno de los principales objetivos para la adopción de un marco regulatorio que permite la circulación de una moneda digital, en la forma de Bitcoins para el caso de El Salvador y de CBDC para Nigeria y China. Esto, unido a lo mencionado en el documento sobre el interés general de los países en vías de desarrollo para implementar políticas piloto sobre monedas digitales, hace eco del potencial de estas tecnologías para mejorar la inclusión financiera.

A pesar de la intencionalidad de las políticas iniciales, hemos podido ver en los tres ejemplos que ciertas problemáticas han limitado la adopción masiva de las monedas digitales por diferentes motivos, entre ellos: preferencia por el efectivo, limitación de utilizar comparativamente con otras plataformas de pago existentes, control y supervisión centralizada (para las CBDC), facilidad de uso, problemas de ciberseguridad y barreras socioeconómicas y culturales para aceptar su adopción. Todas estas limitaciones han impedido que el impacto sobre la inclusión financiera fuera el deseado y subrayan las complejidades de integrar las criptomonedas en una economía nacional.

Dicho esto, se pueden resaltar grandes diferencias en los enfoques adoptados y el impacto generado. Si bien en El Salvador y Nigeria, el impacto ha sido más reducido, en China, se han logrado avances muy positivos en la inclusión financiera del país de la mano de su CBDC. Ya hemos desarrollado en detalle las lecciones aprendidas de los tres casos, pero es importante resaltar sus diferencias en el impacto generado.

China es la segunda economía del mundo además de contar con un control centralizado de importantes aspectos de su economía, lo que permitieron lanzar un programa de implementación de CBDC a gran escala incorporando de manera “dirigida” a actores fundamentales para lograr una importante adopción principal. Tanto empresas de pagos, plataformas, bancos comerciales, así como trabajadores, consumidores y empresas, fueron incorporados a estos programas sin mucha opcionalidad. El yuan digital de China, por ejemplo, se probó en varias ciudades con incentivos para los usuarios, la eNaira, en cambio, se lanzó a nivel nacional con pruebas o incentivos limitados por fases, lo que la hizo menos atractiva para los usuarios.

Una de las razones de su relativo éxito es que para contar con una política de innovación financiera a nivel nacional, el país debe contar con una buena situación macroeconómica, que no limite estos avances, como en los casos de El Salvador (por un programa de rescate macroeconómico) o Nigeria (por restricciones de activos extranjeros y volatilidad de la moneda local), además de sofisticación del sistema financiero general, donde se pueda apoyar la distribución de las monedas digitales en plataformas de pago existentes que ya hayan penetrado con normalidad de su uso para otros propósitos de consumidores y empresas locales.

Utilizar la infraestructura y cultura existentes es buen punto de partida para tener éxito con estas políticas. Para una exitosa implementación, es importante no solo contar con la parte regulatoria y operativa, sino también que el uso de su aplicación sea sencillo y cuente con una interoperabilidad con las plataformas existentes. Esto aleja el foco del regulador hacia una tarea de empresa privada, por lo que deberían contar con alianzas o contratación de empresas que faciliten el mantenimiento y mejora de los sistemas, así como proteger de ataques cibernéticos y facilitar la educación financiera y digital.

En concreto y para comparar los dos CBDC estudiados. Mientras que el yuan digital se implementó de manera gradual en múltiples ciudades, con la participación de bancos estatales y grandes empresas tecnológicas, integrándose en el transporte público, el comercio minorista, los servicios gubernamentales y las plataformas de comercio electrónico, el Banco Central de Nigeria impulsó inicialmente de manera agresivamente la adopción a través de transacciones gubernamentales (p. ej., pago de salarios, prestaciones sociales), con una integración bancaria limitada, lo que requería que los usuarios se registraran por separado a través de la aplicación móvil de eNaira.

Como hemos podido observar, los bancos comerciales y los proveedores de pagos desempeñan un papel crucial en la distribución, la gestión de monederos electrónicos y la integración con los servicios financieros existentes, ya que el e-CNY sigue siendo una fuerza complementaria, en lugar de disruptiva, frente a las plataformas de pago privadas. Sin embargo, en Nigeria, inicialmente ignoró a los bancos comerciales, lo que generó reticencia y una adopción lenta, para posteriormente incorporarlos al ecosistema.

Adicionalmente, la implementación exitosa de las CBDC requiere abordar una serie de desafíos, incluyendo la protección de la privacidad, la ciberseguridad y el impacto en el sistema bancario tradicional, entre otras. A medida que más países exploran la emisión de CBDC, es fundamental que los bancos centrales colaboren en el desarrollo de estándares y mejores prácticas para garantizar que estas nuevas formas de dinero digital beneficien a las economías y sociedades en su conjunto. En este sentido, El Fondo Monetario Internacional (2024) ha establecido un esquema basado en regulación, educación diseño e incentivos que puede utilizarse como guía en el diseño de una CDBC y resume bien las lecciones encontradas en los tres casos descritos (ver Anexo 3 para más información).

En este sentido y para contestar a la pregunta que nos hacíamos al inicio del documento, el análisis comparativo de los casos de China, Nigeria y El Salvador, se pueden extraer las siguientes conclusiones sobre la relación entre el uso de monedas digitales y la inclusión financiera:

En China, el yuan digital ha mostrado un impacto más consistente en la inclusión financiera, especialmente al integrar a pequeñas y medianas empresas, facilitar préstamos y reducir los costos de transacción. Si bien su adopción aún es baja entre grupos rurales y de bajos ingresos, los esfuerzos gubernamentales —como programas de educación financiera, subsidios, incentivos y desarrollo de infraestructura— han permitido avanzar hacia la inclusión digital de sectores históricamente marginados.

En Nigeria, el caso del eNaira muestra que la intención de incluir a los no bancarizados no se tradujo automáticamente en una adopción efectiva. El diseño inicial que requería cuentas bancarias limitó el alcance entre los no bancarizados, y la falta de interoperabilidad, junto con la baja confianza y experiencia del usuario, obstaculizó su uso. Aun así, el aumento en el uso de medios de pago digitales, como el dinero móvil y billeteras digitales de fintechs, señala que las monedas digitales tienen potencial, pero requieren mayor alineación con las necesidades reales del usuario y campañas de educación financiera.

En El Salvador, aunque la adopción inicial de la Chivo Wallet fue masiva gracias a incentivos directos, su uso sostenido fue bajo. Esto demuestra que los beneficios iniciales no son suficientes si no hay confianza, valor percibido y facilidad de uso. Además, la falta de infraestructura, la desconfianza en la volatilidad del Bitcoin y el escaso conocimiento sobre la herramienta limitaron su capacidad para incluir financieramente a los sectores más vulnerables. A pesar de esto, el uso inicial de la Chivo Wallet permitió que millones de personas accedieran a una billetera digital por primera vez y ha posicionado al país como uno de los centros

de atracción de empresas y congresos sobre las criptomonedas a nivel mundial, impactando positivamente a otras industrias de relevancia económica como el turismo.

En los tres países, las monedas digitales han sido planteadas como herramientas de acceso a pagos, ahorro y crédito. Sin embargo, el verdadero acceso ha sido desigual. En China, las microfinanzas digitales en e-CNY han permitido canalizar fondos a poblaciones rurales y pequeñas empresas, mientras que en El Salvador y Nigeria el impacto ha sido más limitado y concentrado en poblaciones ya parcialmente bancarizadas. Esto sugiere que para lograr una verdadera inclusión, los productos deben ser adaptables, accesibles sin conexión a internet, y con interoperabilidad con otras plataformas existentes.

El éxito del e-CNY se atribuye a su interoperabilidad con plataformas populares, funcionamiento offline, y escalabilidad en niveles de KYC, permitiendo el acceso incluso sin conexión bancaria. En contraste, la eNaira y la Chivo Wallet enfrentaron limitaciones técnicas, problemas de experiencia de usuario y una menor integración con el ecosistema existente, lo cual restringió su utilidad práctica para usuarios con menos conocimientos tecnológicos o acceso limitado a infraestructura digital.

La educación financiera y la confianza son factores críticos para transformar la adopción tecnológica en inclusión financiera real. Tanto en Nigeria como en El Salvador, los usuarios mostraron baja retención después del incentivo inicial (bono en El Salvador, campañas de descarga en Nigeria). La mayoría de los ciudadanos no bancarizados siguen prefiriendo el efectivo, principalmente por desconocimiento del funcionamiento de las monedas digitales o por falta de confianza en ellas. Esto resalta la necesidad de acompañar las soluciones digitales con campañas educativas.

Por ello, los casos descritos de China, Nigeria y El Salvador muestran que la relación entre la implementación de políticas públicas entorno al uso de monedas digitales y la inclusión financiera es positiva cuando existe un entorno propicio, con diseño tecnológico adecuado, incentivos bien estructurados, educación financiera y confianza institucional. En ausencia de estos elementos, las monedas digitales pueden convertirse en herramientas subutilizadas o ineficaces para alcanzar a los sectores tradicionalmente excluidos del sistema financiero.

Finalizado con una nota personal, para todos aquellos que nos preocupa que la prosperidad económica y social siga progresando, especialmente en países donde el punto de partida en cuanto acceso y recursos es inferior, es importante conocer e investigar cómo las innovaciones tecnológicas están transformando la realidad política y económica a nivel global. Como ciudadano, estudiante y profesional, espero que esta investigación de un tema de vanguardia facilite el intercambio de conocimiento, lecciones aprendidas y sirva de inspiración para profundizar en el potencial de la tecnología financiera para transformar el sistema económico y financiero de los países de una manera más inclusiva y sostenible.

8. Referencias Bibliográficas

- Abdulhakeem, S. and Hu, Q. (2021) Powered by Blockchain Technology, DeFi (Decentralized Finance) Strives to Increase Financial Inclusion of the Unbanked by Reshaping the World Financial System.
- Adam, U., Sulemana, A. L., Sule, M. S. S., & Yussif, M. M. (2024). Does digitization determine financial development? Empirical evidence from Africa. *Cogent Economics & Finance*, 12(1).
- Adrian, T., & Griffoli, T. M. (2019). The Rise of Digital Money. International Monetary Fund (IMF).
- Agur, I., Ari, A., & Dell'Ariccia, G. (2019). Designing central bank digital currencies. IMF Working Papers.
- Alianza para la Inclusión Financiera (2010). La medición de la inclusión financiera para entes reguladores: Diseño e implementación de encuestas.
- Ahmed, R., & Aldasoro, I. (2025). Stablecoins and safe asset prices. BIS working papers No 1270
- Allen, F., A. Demirgüç-Kunt, Leora K., Maria Soledad Peria. 2016. The Foundations of Financial Inclusion: Understanding Ownership and Use of Formal Accounts. *Journal of Financial Intermediation* 27: 1–30.
- Allen, S., Hawkins, J., & Sato, S. (2020). Central bank digital currencies: A framework for assessing why and how. IMF Fintech Notes.
- Ali, R., Barrdear, J., Clews, R., & Southgate, J. (2020). Innovations in payment technologies and the emergence of digital currencies. *Journal of Financial Services Research*, 57(2), 171-187.
- Allied Market Research, Blockchain Technology Market Size, share, Competitive Landscape and Trend Analysis Report: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2024-2032.
- Alvarez, F., Argente, D., & Van Patten, D. (2023). Are cryptocurrencies currencies? Bitcoin as legal tender in El Salvador. *Science*, 382(6677)
- Antonopoulos, Andreas M. (2014). *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*. O'Reilly Media
- Atkinson, A B (2015), *Inequality: What can be done?* Harvard University Press, 32(2), 366–373.
- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2016). The evolution of fintech: A new post-crisis paradigm? *Georgetown Journal of International Law*, 47(4), 1271-1319.
- Armendáriz, B., & Morduch, J. (2010). *The Economics of Microfinance*. MIT Press.
- Aron, Janine, and John Muellbauer. 2019. *The Economics of Mobile Money: Harnessing the Transformative Power of Technology to Benefit the Global Poor*. VOX CEPR Policy Portal.
- Atlantic Council 2023. Central Bank Digital Currency Tracker
- Auer, R., & Böhme, R. (2020). The technology of retail central bank digital currency. *BIS Quarterly Review*.
- Auer, R., G. Cornelli and J. Frost (2020b). Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies, *BIS Working Papers*, no. 880, August
- Auer, R., & Claessens, S. (2021). Regulating Stablecoins: Risks, Benefits, and Challenges. *Bank for International Settlements (BIS) Working Paper*, No. 905.
- Auer, R., Ulf L. & Paulick, J. (2025) DeFying Gravity? An Empirical Analysis of Cross-Border Bitcoin, Ether and Stablecoin Flows. *Bank of International Settlements (BIS) Working Papers*, No. 1265
- Aysan, A.F, Fendoglu, S., Kiline, M., 2015 Macroprudential policies as a buffer against volatile cross- border capital flows, *Singapore Economics Rev*, 60(01), 1550001.
- Ayyagari, M., Demirgüç-Kunt, A., & Maksimovic, V. (2011). Small vs. young firms across the world: Contribution to employment, job creation, and growth. *The World Bank Policy Research Working Paper*.
- Baird C, Chan S, and Hargreaves J (2016). *White Paper, Blockchain for Good: Humanising the Blockchain. Blockchain for Good*.
- Bank for International Settlements (2020). CBDCs: foundational principles and core features.
- Bank for International Settlements (2021). CBDCs beyond borders: results from a survey of central banks.
- Bank for International Settlements (2023). Financial stability risks from crypto assets in emerging market economies.
- Bai, H., Cong, L. W., Luo, M., & Xie, P. (2025). Adoption of central bank digital currencies: Initial evidence from China. *Journal of Corporate Finance*, 102735.
- Bansal, Rajesh Bansal and Singh, Somya. (2021). China's digital yuan: an alternative to the Dollar-Dominated financial system. *Carnegie Endowment for International Peace*.
- Baruri, P. (2016). Blockchain powered financial inclusion.
- Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177-189.
- Bech, Morten L. and Garratt, Rodney, Central Bank Cryptocurrencies (2017). *BIS Quarterly Review*.

- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2007). Finance, inequality, and the poor. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 27-49.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Martinez Peria, M. S. (2009). Banking services for everyone? Barriers to bank access and use around the world. *The World Bank Economic Review*, 22(3), 397-430.
- Beck, Thorsten, Haki Pamuk, Ravindra Ramrattan, and Burak R. Uras. 2018. Payment instruments, finance and development. *Journal of Development Economics* 133: 162–86.
- Belotti, M., N. Božić, G. Pujolle and S. Secci, A Vademecum on Blockchain Technologies: When, Which, and How, in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 21, no. 4, pp. 3796-3838, Fourthquarter 2019
- Blakstad, Sofie, and Latif Amars 2020. FinTech at the Frontier: Technology Developments Supporting Financial Inclusion in Niger. *Journal of Digital Banking* 4 (4): 318–331.
- Bitso Business & Payments and Commerce Market Intelligence (PCMI). (n.d.). How blockchain and Stablecoins can reshape Cross-Border payments in Latin America. Bitso Business, From Barriers to Bridges
- Boar, C., Wehrli, A., & Bank for International Settlements. (2021). Ready, steady, go? – Results of the third BIS survey on central bank digital currency. In *BIS Papers* (Report No. 114).
- Boar, C, H Holden and A Wadsworth (2020): Impending arrival: a sequel to the survey on central bank digital currency”, *BIS Papers*, no 107, January.
- Boar, C., & Wehrli, A. (2021). CPMI report on central bank digital currencies. Bank for International Settlements.
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213-238.
- Bordo, M. D., Levin, A. T., & National Bureau of Economic Research. (2017). Central Bank digital currency and the future of monetary policy (No. 23711).
- Brunnermeier, M. K., & Niepelt, D. (2019). On the equivalence of private and public money. *Journal of Monetary Economics*, 106, 27–41.
- Buterin, Vitalik (2013). *Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*.
- Carstens, A. (2021). Central bank digital currencies: putting a big idea into practice. *BIS Papers*.
- Catalini, C., & Gans, J. S. (2016). Some simple economics of the blockchain. *SSRN Electronic Journal*.
- Caudevilla, O., & Kim, H. M. (2023). The Digital Yuan and Cross-Border Payments: China’s rollout of its central bank digital currency. *SSRN Electronic Journal*.
- Central Bank of Nigeria. 2021. Design Paper for the ENAIRA.
- Central Bank of Nigeria. (2024). *Enactment of the Cybercrimes (Amendment) Act 2024*.
- Chainalysis. 2023a. The 2023 Geography of Cryptocurrency Report: Everything you need to know about crypto adoption around the globe.
- Chen, Y., and Bellavitis, C. (2019). Decentralized finance: Blockchain technology and the quest for an open financial system. Stevens Institute of Technology School of Business Research Paper.
- Cheah, E., & Fry, J. (2015). Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters*, 130, 32–36.
- Chiu, Jonathan & Koeppl, 2019. The Economics of Cryptocurrencies—Bitcoin and Beyond, Staff Working Papers 19-40, Bank of Canada.
- Chu, A. B. 2018. Mobile Technology and Financial Inclusion. In *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion, Volume 1: Cryptocurrency, FinTech, InsurTech, and Regulation*. Cambridge: Academic Press.
- Chuen, D. L. K. (2015). *Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data*. Academic Press.
- Clarke, Julia, Mariana Dahan, Vyjayanti Desai, Marta Ienco, Stephanie de Labriolle, Jean-Pierre Pellestor, Kyla Reid, and Yolanda Varuhaki. 2016. Digital Identity: Towards Shared Principles for Public and Private Sector Cooperation. Joint Discussion Paper. World Bank, GSMA, Secure Identity Alliance.
- Conti, M., Kumar, S., Lal, C., & Ruj, S. (2018). A survey on security and privacy issues of Bitcoin. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 20(4), 3416-3452.
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*, 2(6-10), 71.
- Cull, R., Ehrbeck, T., & Holle, N. (2014). Financial inclusion and development: Recent impact evidence. CGAP Focus Note.

- Dawei, Liu, Hu Anzi, and Li Gen. 2018. Big Data Technology: Application and Cases. In Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion. Amsterdam: Elsevier Inc., pp. 65–82.
- David-West, Olayinka. 2015. The path to digital financial inclusion in Nigeria: Experiences of Firstmonie. *Journal of Payments Strategy & Systems* 9: 256–73. Available online:
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., & Van Oudheusden, P. (2015). The Global Findex Database 2014: Measuring financial inclusion around the world. World Bank Policy Research Working Paper
- Demirgüç-Kunt, A, L Klapper and D Singer (2017): “Financial inclusion and inclusive growth: a review of recent empirical evidence”, World Bank Policy Research Working Paper, no 8040.
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2018). Opportunities for expanding financial inclusion through digital technology. World Bank Group.
- De Janvry, A., Finan, F., Sadoulet, E., & Vakis, R. (2016). Weather shocks, beneficiaries’ participation in social programs, and the dynamics of rural poverty. *World Bank Economic Review*, 30(2), 321-345.
- Dell’Ariccia, I. a. A. (2019b, November 18). *Designing central bank digital currencies*. IMF
- De Vries, Alex (2018). "Bitcoin's Growing Energy Problem." *Joule*, 2(5), 801-805.
- di Prisco, D., and Strangio, D. (2021). Technology and financial inclusion: A case study to evaluate potential and limitations of blockchain in emerging countries.
- Doerr, S, J Frost, L Gambacorta and H Qiu (2022): Population ageing and the digital divide, SUERF Policy Brief, 270, February.
- Duvendack, Maren, and Phillip Mader. 2020. Impact of Financial Inclusion in Low and Middle Income Countries: A Systematic Review of Reviews. *Journal of Economic Surveys* 34.
- Dwyer, C. P. (2017). *Critical thinking: Conceptual perspectives and practical guidelines*. Cambridge University Press.
- Endresen, J. (2023, April 28). Nigeria’s ENaira CBDC: What went wrong? Cornell SC Johnson.
- Enhancing Financial Innovation & Access (EFInA) (2024). A2F 2023 Financial Inclusion State Fact sheet.
- Evans, A. (2020). Understanding Algorithmic Stablecoins. *Journal of Digital Finance*, 2(1), 73-88.
- Fahlenbrach, R., & Frattaroli, M. (2020). ICO investors. *Financial Markets and Portfolio Management*.
- Financial Stability Board (2019). Decentralised financial technologies: Report on financial stability, regulatory and governance implications, June.
- Flore, Massimo, 2018. How Blockchain-Based Technology is Disrupting Migrants’ Remittances: A Preliminary Assessment. EUR 29492 EN, JRC Science for Policy Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Foley, S., Karlsen, J. R., & Putniņš, T. J. (2019). Sex, drugs, and bitcoin: How much illegal activity is financed through cryptocurrencies? *Review of Financial Studies*, 32(5), 1798-1853
- Galanti, S., & Özsoy, Ç. Y. (2023). Can Blockchain Help Improve Financial Inclusion? A Comparative Study. *Journal of Economic Issues*, 57(2), 438–449.
- Gillian K. Hadfield & Iva Bozovic, Scaffolding: Using Formal Contracts to Support Informal Relations in Support of Innovation, WIS. L. REV. 981 (2016); Werbach & Cornell, supra note 19
- Gorey C (2016). Irish start-up aid:tech using Blockchain to distribute aid in refugee camps. Silicon Republic
- Gorton, G., & Zhang, G. (2021). Taming Wildcat Stablecoins. *Journal of Financial Stability*, 53, 100833.
- Ghosh, S., & Vinod, H. D. (2021). Financial inclusion in the digital age: A review. *Economic Modelling*.
- Griffin, J. M., & Shams, A. (2020). Is Bitcoin Really Un-Tethered? *The Journal of Finance*.
- Grohmann, A., Klühs, T., & Menkhoff, L. (2018). Does financial literacy improve financial inclusion? Cross country evidence. *World Development*, 111, 84-96.
- Gupta, V., & Knight, R. (2017, May 17). How Blockchain could help emerging markets leap ahead. *Harvard Business Review*.
- Harwick, C. (2016). Cryptocurrency and the Problem of Intermediation. *The Independent Review*.
- Hassani H, Huang X, Silva E. Big-Crypto: Big Data, Blockchain and Cryptocurrency. *Big Data and Cognitive Computing*. 2018; 2(4):34.
- Hersey, F. (2024, March 14). Thailand’s blockchain digital ID infrastructure – an ecosystem in an ID ecosystem. *Biometric Update | Biometrics News, Companies and Explainers*.
- Hoffman, S. J. Garnaut, K. Izenman, M. Johnson, A. Pascoe, F. Ryan and E. Thomas (2020). The flipside of China’s Central Bank digital currency. The Australian Strategic Policy Institute Limited, Policy Brief Report
- Ibrahim, M. (2017). *Studies on Financial Development and Economic Growth in Sub-Saharan Africa*. University of the Witwatersrand.

- Ibrahim, M., Aluko, O. A., & Vo, X. V. (2022). The role of inflation in financial development – economic growth link in sub-Saharan Africa. *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 1–14
- IMF. (2022). *Fintech Note: Behind the Scenes of Central Bank Digital Currencies*. Washington DC: International Monetary Fund.
- IMF (2022). WP/23/104. Jookyung Ree. Nigeria's eNaira, One Year After.
- Inter-Agency Task Force on Financing for Development. 2023. *Financing for Sustainable Development Report 2023: Financing for Sustainable Transformations*. United Nations.
- Jiang, X., & Shao, Z. (2021). Central bank digital currency and financial stability: A survey. *Journal of Financial Stability*, 53.
- Jack, W and T Suri (2014): Risk sharing and transactions costs: evidence from Kenya's mobile money revolution, *The American Economic Review*, vol 104, no 1, pp 183–223.
- Junowicz, D., and R. Afullo. 2021. *The African Mobile Apps Landscape 2021*.
- Kahn, C. (2016). How are payment accounts special? *Payments Innovation Symposium*, Federal Reserve Bank of Chicago.
- Kahn, Charles, Francisco Rivadeneyra and Tsz-Nga Wong (2020), Should the Central Bank Issue E-Money?, *Journal of Financial Market Infrastructures*, Vol. 8, No. 4, pp. 1–22
- Kiff, J., Alwazir, J., Davidovic, S., Farias, A. M., Khan, A., Khiaonarong, T., Malaika, M., Monroe, H., Sugimoto, N., Tourpe, H., & Zhou, P. (2020). A survey of research on retail central bank digital currency. *IMF Working Papers*, 20(104).
- Kosse, A., & Mattei, I. (2021). Gaining momentum—Results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies. *BIS Papers*.
- Kong, X., Lin, J., & Wang, X. (2022) Stablecoins: A Framework for Analyzing Financial Stability Implications. *Journal of Financial Stability*, 58, 100917.
- Krause, David, *El Salvador's Bitcoin Experience: Insights and Challenges in the Era of Digital Currencies* (August 07, 2024).
- Kshetri, N. (2021). Blockchain and sustainable supply chain management in developing countries. *International Journal of Information Management*, 60.
- Kuada, J. (2019). Financial inclusion and sustainable development goals, in *Extending financial inclusion in Africa* (Academic Press).
- Lacity, M.C. (2018). Addressing Key Challenges to Making Enterprise Blockchain Applications a Reality. *MIS Q. Executive*.
- Larios-Hernández, Guillermo Jesus. 2017. *Blockchain Entrepreneurship Opportunity in the Practices of the Unbanked*. *Business Horizons* 60.
- Lee, Jean N., Jonathan Morduch, Saravana Ravindran, Abu Shonchoy, and Hassan Zaman. 2021. Poverty and Migration in the Digital Age: Experimental Evidence on Mobile Banking in Bangladesh. *American Economic Journal: Applied Economics* 13.
- Lewis, Robin J., Villasenor, John and West, Darrel M. (2017). *The 2017 Brookings Financial and Digital Inclusion Project Report*. Brookings Institution.
- Lyu, W., Liu, Y., Jiang, Y., Su, H., & Zhang, K. (2023). E-CNY and digital economy in China. *Journal of Advance Research in Social Science and Humanities* (ISSN 2208-2387), 9(11).
- Mancini-Griffoli, T., Peria, M. S. M., Agur, I., Ari, A., Kiff, J., Popescu, A., & Rochon, C. (2018). Casting light on central bank digital currency. *IMF Staff Discussion Note*, 18(8).
- Manyika, J. S., Singer, M., White, O., and Berry, C. (2016). *How digital finance could boost growth in emerging economies*. Available
- Manyika, J., Lund, S., Singer, M., & McKinsey & Company. (2016). *Digital Finance for All: Powering Inclusive Growth in the Emerging Economies*.
- Mahul, O., & Skees, J. (2007). Managing agricultural risk at the country level: The case of index-based livestock insurance in Mongolia. *World Bank Policy Research Working Paper*, No. 4325.
- Marrero, G. A., Martínez, M. P., & Ramos-Real, F. J. (2020). Crypto assets and financial inclusion: A focus on remittances. *Applied Economics Letters*, 27(18).
- Mhlanga, D., and Denhere, V. (2020). Determinants of financial inclusion in Southern Africa. *Oeconomica*
- Mhlanga, D. (2023). Block chain technology for digital financial inclusion in the industry 4.0, towards sustainable development? *Frontiers in Blockchain*, 6.
- Miles M. B., & Huberman A. M. (1994) *Qualitative data analysis* (2nd ed.). SAGE Publications.

- Minwalla, C., Miedema, J., Hernandez, S., & Sutton-Lalani, A. (2023). A central bank digital currency for offline payments. Bank of Canada.
- Mishra, P. K., Mishra, S. K., & Sarang, M. K. (2020). Do women's advancement and gender parity promote economic growth? evidence from 30 Asian Countries. *SAGE Journal*, 11(1), 5–26.
- Moin, Shadab, Varghese, Blessen, & Mahanti, Anirban (2021). "Stablecoin: Disrupting the World Economy and Financial Systems." *Journal of Risk and Financial Management*, 14(10), 490.
- Moin, A., Griffin, T., & Kulkarni, S. (2021). Stablecoins: Classification and Regulatory Issues. *Journal of Financial Regulation and Compliance*.
- Moore, Danielle, Zahra Niazi, Rebecca Rouse, and Berber Kramer. 2019. Building Resilience through Financial Inclusion: A Review of Existing Evidence and Knowledge Gaps. Financial Inclusion Program, Innovations for Poverty Action, Washington, DC
- Mporu, F. Y. (2022). Industry 4.0 in Financial Services: Mobile Money Taxes, Revenue Mobilisation, Financial Inclusion, and the Realisation of Sustainable Development Goals (SDGs) in Africa. *Sustainability* 14 (14), 8667.
- Mukkamala, R. R., Vatrappu, R., Ray, P. K., Sengupta, G., & Halder, S. (2018). Converging Blockchain and social business for socio-economic development. In *The 2018 IEEE International Conference on Big Data*.
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton University Press.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Nanda, K. (2017).
- Norta, A., Leiding, B., and Lane, A. (2019). Lowering financial inclusion barriers with a blockchain-based capital transfer system, in *IEEE INFOCOM 2019-IEEE Conference on Computer Communications Workshops (INFOCOM WKSHPS)*, Paris, France, 29 April 2019 - 02 May 2019 (IEEE), 319–324.
- OECD (2020), *The Tokenisation of Assets and Potential Implications for Financial Markets*, Paris
- Ohnesorge, J. (2018). A primer on blockchain technology and its potential for financial inclusion (No. 2/2018). Bonn-German Institute of Development and Sustainability.
- Olaleye, S. A., Ahiabenu, K., & Ojbanire, O. A. (2024). The democratization of digital currency in Nigeria: A sentiment analysis of eNaira app usability. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 16(5), 603–620.
- Omotubora, A. (2024). Same Naira, More Possibilities! Assessing the legal status of the eNAIRA and its potential for privacy and inclusion. *Journal of African Law*, 68(2), 245–262.
- Ouma, S. A., Odongo, T. M., & Were, M. (2017). Mobile financial services and financial inclusion: Is it a boon for savings mobilization? *Review of Development Finance*, 7(1), 29–35.
- Ozili, P. K. (2024). Nigeria CNGN Stablecoin. *Advances in information security, privacy, and ethics book series* (pp. 225–233).
- Perez-Obregon, L. (2023, August 21). El Salvador's Bitcoin policy: Regret or reward? Maastricht University.
- Peric, Kosta. 2015. Digital financial inclusion. *Journal of Payments Strategy & Systems* 9: 212–14.
- Pomeranz, Dina, and Felipe Kast. 2022. Savings Accounts to Borrow Less: Experimental Evidence from Chile. *Journal of Human Resources*. Published ahead of print, March 9, 2022
- Prasad, E. (2021). *The future of money: How the digital revolution is transforming currencies and finance*. Harvard University Press.
- Proskalovich, R., C. Jack, A. Zarifis et al. 2023. *Cryptoasset ecosystem in Latin America and the Caribbean*. Cambridge: Cambridge Centre for Alternative Finance (CCAF).
- Purvis K. (January 17, 2017) Blockchain: what is it and what does it mean for development. *The Guardian*
- PricewaterhouseCoopers. (n.d.). *PWC Global Crypto Regulation Report 2023*. PwC.
- Rathi, Vandana. 2016. India amidst digital banking and financial inclusion—A review. *International Journal of Management and Social Sciences*.
- Ree Jookyung (2022, May). Nigeria's eNaira, One Year After. *International Monetary Fund WP/23/104*
- Rella, L. (2019). Blockchain technologies and remittances: From financial inclusion to correspondent banking. *Front. Blockchain* 14, 14
- Repschlager, P., Zarnekow, R., & Richter, D. (2022). Blockchain-based carbon markets: Challenges and opportunities for climate change mitigation.
- Riani, Tissa. 2018. *Blockchain for Social Impact in Aid and Development*. Humanitarian Advisory Group.
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). "Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management." *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117–2135.

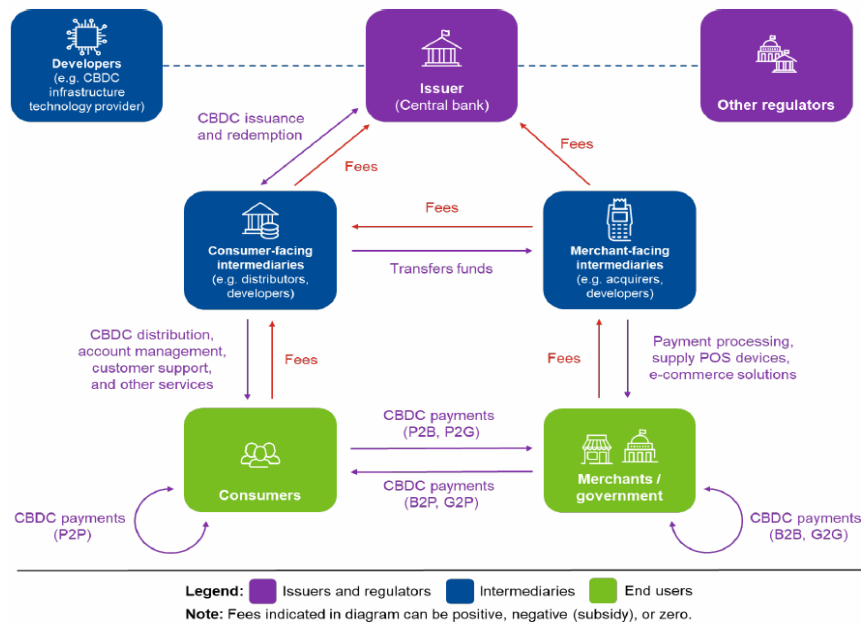
- Sanches, J. F. & D. R. (2018). On the Economics of Digital Currencies. ideas.repec.org.
- Sarma, Mandira. 2015. Measuring financial inclusion. *Economics Bulletin* 35: 604–611
- Sarma, M., & Pais, J. (2011). Financial inclusion and development. *Journal of International Development*.
- Schär, Fabian (2021). "Decentralized finance: On blockchain- and smart contract-based financial markets." *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 103(2), 153-174.
- Schuetz, S., and Venkatesh, V. (2020). Blockchain, adoption, and financial inclusion in India: Research opportunities. *Int. J. Inf. Manag.* 52, 101936.
- Sen, Amartya. (1999). *Development as Freedom*. Knopf.
- Suri, T., & Jack, W. (2016). The long-run poverty and gender impacts of mobile money. *Science*.
- Swan, M. (2015) *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O'Reilly Media, Inc., Sebastopol.
- Swan, M. (2017). Anticipating the economic benefits of blockchain. *Technology Innovation Management Review*, 7(10), 6–13.
- Tan, A. L. (2023). Central Bank Digital Currency's Role in Promoting Financial Inclusion, IMF.
- Tapscott, Don and Alex Tapscott. *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is Changing the World*. (2016).
- The Financial and Digital Inclusion Project | Brookings. (2023, June 26).
- Tripoli, Mischa & Schmidhuber, Josef, 2018. Emerging Opportunities for the Application of Blockchain in the Agri-Food Industry, International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD).
- Thomason, J., Ahmad, M., Bronder, P., Hoyt, E., Pocock, S., Bouteloupe, J., Donaghy, K., Huysman, D., Willenberg, T., Joseph, L., & Joakim, B. (2018). Blockchain—Powering and empowering the poor in developing countries. In A. Marke (Ed.), *Transforming climate finance and green investment with blockchains* (pp. 137–152). Elsevier.
- Tok, Y. W. y D. Heng. 2022. Fintech: Financial Inclusion or Exclusion? IMF Working Papers. 2022
- Uchema, Anyamele. The eNaira as a Tool for Financial Inclusion: Challenges and Recommendations. Hakakire Legal Consulting Services FCT Abuja, EPR Journal H1'2024
- United Nations. (2024). Harnessing blockchain technologies for sustainable development.
- Vincent, O., & Evans, O. (2019). Can cryptocurrency, mobile phones, and internet herald sustainable financial sector development in emerging markets? *Journal of Transnational Management*.
- World Bank. The Global Findex Database 2021.
- World Bank Group (2021): Central bank digital currency: a payments perspective, November.
- World Bank Group. (2023), December 16). Remittance flows continue to grow in 2023 albeit at slower pace.
- World Bank.
- The Global Findex Database 2024. <https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex>
- Yermack, David (2015). Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. *Handbook of Digital Currency*,
- Yin R. (2009). *Case study research: Design and methods* (4th ed.). SAGE Publications.
- Zhang, J. (2025). Impact of Digital yuan (e-CNY) promotion on traditional banking: Challenges and response Strategies. *Law And Economy*.
- Zhang, Y. (2021). Central bank digital currencies: A comparative analysis. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 29(3), 292-312
- Zhang, J. and others, A Hybrid Model for Central Bank Digital Currency Based on Blockchain (2021) IEEE
- Z. Zheng, S. Xie, H. Dai, X. Chen and H. Wang, An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends, 2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress), Honolulu, HI, USA, 2017, pp. 557-564
- Zohar, A. (2015). Bitcoin: under the hood. *Communications of the ACM*, 58(9), 104-113.
- Zwitter, A., Boisse-Despiaux, M. Blockchain for humanitarian action and development aid. *Int J Humanitarian Action* 3, 16 (2018).

9. Anexos

1. Lista de Regulaciones por País sobre Criptomonedas, PwC 2025

	Regulatory Framework	Licensing / Registration	Travel Rule	Stablecoins
United States				
European Union				
United Kingdom				
Argentina				
Australia				
Bahamas				
Bahrain				
Brazil				
Canada				
Cayman Islands				
Gibraltar				
Guernsey				
Hong Kong SAR				
India				
Isle of Man				
Japan				
Kenya				
Liechtenstein				
Mauritius				
Norway				
Qatar				
Saudi Arabia				
Singapore				
South Africa				
Switzerland				
Taiwan				
Turkey				
UAE				
Ukraine				
	Legislation/regulation in place		Signifies that extensive crypto legislation/regulations have been established.	
	Active legislative/regulatory engagement		Indicates that there is ongoing activity, such as regulatory discussions, consultations, or pending implementation of crypto-related laws and regulatory frameworks.	
	Legislative/regulatory process not initiated		Implies that the jurisdiction has not yet started formulating or considering specific crypto asset legislation or regulatory frameworks.	

2. Actores relevantes en el ecosistema CBDC, FMI 2024



3. Esquema REDI para la adopción de CBDC, FMI 2024

