

Recuadro 7: Las *stablecoins* y sus posibles riesgos

1. Generalidades

Las *stablecoins* son criptoactivos¹ cuyo precio lo establece el valor de mercado de una canasta de activos (idealmente) líquidos con el propósito de garantizar su estabilidad (FSB, 2020). Esta canasta de referencia puede estar compuesta en un 100% por dinero fiat² de economías avanzadas (aunque casi siempre se prefiere el dólar estadounidense), o de otros activos líquidos de mercado, tales como bonos soberanos, bonos corporativos de alta calificación, papeles comerciales y metales preciosos (Eichengreen y Viswanath-Natraj, 2022).

El valor de una unidad de *stablecoin* busca anclarse (*i. e.*: se forma un *peg*, por su nombre en inglés) a su canasta de referencia, procurando que, teóricamente, se cumpla la regla 1:1; es decir, que el precio del criptoactivo y el de su canasta de subyacentes se transen en equivalencia o a la par. Por tanto, establece que por cada criptoactivo en circulación existe una cantidad de activos subyacentes equivalentes que lo referencian. Por lo general, la mayoría de las *stablecoins* se transan a la par. Pero cuando este no es el caso, las tasas de cambio entre instrumentos de pago se modifican y la unicidad (*singleness*) del dinero se rompe (Carstens, 2023), lo que puede dar lugar a esquemas sobre o subcolateralizados (descritos más adelante).

Otro tipo de *stablecoins* son aquellas cuyo valor está atado al de las materias primas (*e. g.*: oro, petróleo), otros activos (que pueden incluir otros criptoactivos), o el que lo definen las instrucciones programadas mediante algoritmos. A diferencia de las *stablecoins* reseñadas en el primer grupo (*i. e.*: referenciadas por monedas fiat u otros activos estables), las que se incluyen en el tercer grupo son aquellas en las que sus emisores realizan diferentes operaciones (*e. g.*: transacciones por el lado de la oferta) para buscar la estabilidad del criptoactivo en cuestión.

Existen varios casos de uso para las *stablecoins*, en su mayoría, relacionados con los pagos al por menor en espacios digitales no regulados, donde resulta ser una alternativa de pagos para las personas y/o firmas, en donde el efectivo no se puede usar y en donde estos agentes no tienen acceso al sistema financiero tradicional. Algunas *stablecoins* se utilizan para extinguir las obligaciones de pago en el comercio *online* en plataformas *e-commerce*, las que se usan para realizar pagos *peer-to-peer* (*i. e.*: persona a persona, personas a negocios, y personas a gobierno) y micropagos. Otro caso de uso de las *stablecoins* consiste en el pago de salarios en firmas multinacionales que operan en diferentes países y en el envío transfronterizo de dinero (remesas)³. En este caso, son emitidas por empresas y agentes privados, y se empezaron a transar desde 2014. Entre las *stablecoins* más conocidas se encuentran Dai, HUSD, Paxos Standard, Tether, TrueUSD y USD Coin (Arner, Auer y Frost, 2020).

Al igual que los criptoactivos de primera generación, las *stablecoins* involucran un agente que sirve como intermediario en las transacciones, pues convierte las órdenes en dinero, para así poder hacer los pagos. Estos agentes se conocen como los *exchanges*. La operación de estos *exchanges* podría constituir un riesgo, debido a que procesan cambios en la propiedad de los criptoactivos y no necesariamente están regulados ni supervisados por las autoridades financieras y monetarias.

Las *stablecoins* presentan algunas diferencias frente a los criptoactivos (criptos) de primera generación (*e. g.*: *Bitcoin* y *Ethereum*), para los cuales su precio es fluctuante, al no tener una entidad central que lo establezca ni contar con un acervo de activos de alta calidad que

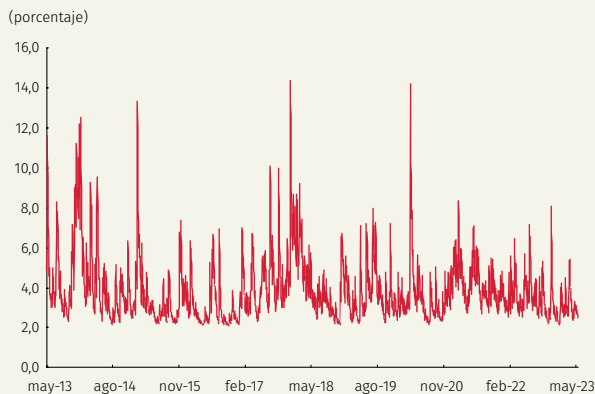
1 Se entienden como activos digitales privados que dependen principalmente de la criptografía y la tecnología de libro mayor distribuido (DLT) o similar. Los criptoactivos pueden dividirse en dos grupos: sin respaldo (es decir, criptoactivos que no son ni activos tradicionales *tokenizados* ni *stablecoins*) o con respaldo por una canasta de subyacentes (es decir, *stablecoins*).

2 El dinero fiat se entiende como sinónimo de “dinero legal” o “moneda de curso legal”, y es un medio prescrito como ‘dinero’ por leyes y reglamentos; es decir, impuesto por un gobierno, en general, por su banco central. El criterio más tangible del dinero legal es si un medio puede utilizarse para pagar impuestos. Puede no tener valor intrínseco propio, por ejemplo, cuando existe en papel o en forma electrónica (Gross y Siebenbrunner, 2019).

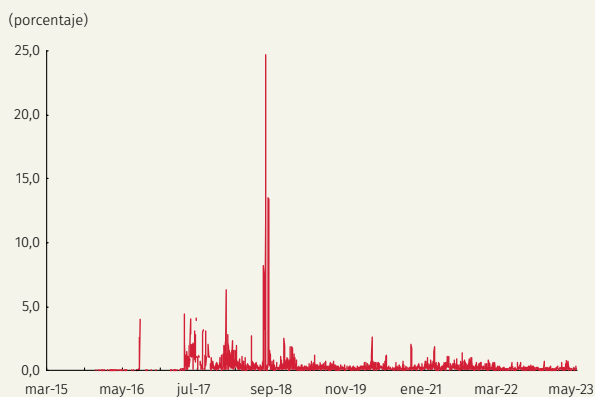
3 Véase: “What to Know if You Want to Pay Employees with Cryptocurrencies”, disponible en: https://www.ey.com/en_us/tmt/blockchain-solutions-promote-digital-ecosystems/what-to-know-if-you-want-to-pay-employees-with-cryptocurrencies; “Salary Payments in USDT Stablecoin Ruled as Illegal in the Chinese Court”, disponible en: <https://cointelegraph.com/public/index.php/news/salary-payments-in-usdt-stablecoin-ruled-as-illegal-in-the-chinese-court/amp> (cointelegraph.com).

Gráfico R7.1
Volatilidades

A. Bitcoin



B. Tether



Fuente: Reporte sobre la situación de los criptoactivos, Banco de la República.

sirva como referencia de su valor. Por tanto, son apetecidos para fines especulativos y no necesariamente como un instrumento de pago⁴. A manera de ilustración, las diferencias en términos de volatilidad, entre los criptos de primera generación y las *stablecoins* se evidencian en el Gráfico R7.1, paneles A y B. Como era de esperarse, bitcoin (panel A) exhibe muchos más picos en la volatilidad condicional de su precio, frente a lo que se observa para tether (panel B).

Por su parte, las *stablecoins* pueden ser más atractivas para efectuar pagos. En un caso extremo en el que su uso fuera masivo, las *stablecoins* podrían llegar a representar un sustituto imperfecto del dinero del banco central, el cual sería originado por el sector privado, para el pago de bienes y servicios o como vehículo para constituir y liquidar remesas, mediante la infraestructura que ofrece el mundo cripto. Si bien este escenario se ve aún muy poco probable, en algunas jurisdicciones emergentes se ha empezado a observar un mayor uso de estos instrumentos; especialmente, en las transacciones transfronterizas mediante el uso de mecanismos *peer-to-peer* y como sustituto de los vehículos que ofrece el sistema financiero tradicional, los cuales requieren de un intermediario para estas operaciones⁵.

Este recuadro se enfoca en las consecuencias y los riesgos potenciales que podrían surgir de la popularización de las *stablecoins* en una economía⁶, que han sido identificados por la literatura relevante. Las referencias que se citan en el presente recuadro provienen tanto del sector privado como de organismos multilaterales (e. g.: BPI, FMI, FSB, ESMA, entre otros), destacando la tarea importante de hacer una identificación oportuna y un monitoreo de los riesgos que emanan de los criptoactivos. Entre los riesgos relevantes que aquí se describen se encuentran los de mercado, liquidez, crédito, operacional y cibernético, los cuales pueden representar desafíos considerables, tanto para sus usuarios (empresas y personas) como para la economía en general. A modo de ejemplo, la identificación de los riesgos a la estabilidad financiera de los criptoactivos desde una visión más general (la cual incluye los criptoactivos de primera y segunda generación) se encuentra en un documento reciente, publicado por el BPI (2023)⁷, en el que se identifican los principales riesgos y se plantean algunos lineamientos para regular y gestionar las restricciones de acceso a la información sobre estas actividades. El Banco de la República participó activamente en la red que realizó dicho reporte.

A partir de esta introducción, este recuadro hace énfasis en las *stablecoins* o criptoactivos de segunda generación, cuya supuesta ancla de precios está definida por una canasta de activos de referencia (o subyacentes), dado que en 2022 representaron más del 92% de la capitalización bursátil de todas las *stablecoins*. Otro tipo de *stablecoins*, como aquellas generadas algorítmicamente o cuyo precio depende del valor de mercado de otros criptoactivos, representan fuentes de riesgo fuera del alcance de lo descrito a continuación.

2. Riesgos potenciales de las *stablecoins*

Al igual que los sistemas de pago tradicionales, las *stablecoins* podrían acarrear riesgos de mercado, liquidez y de crédito. Dada

4 Véase: “Regulating the Crypto Ecosystem: The Case of Unbacked Crypto Assets”, disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/fintech-notes/Issues/2022/09/26/Regulating-the-Crypto-Ecosystem-The-Case-of-Unbacked-Crypto-Assets-523715>

5 Véase: “Stablecoins’ Role in Crypto and Beyond: Functions, Risks and Policy”. Disponible en: https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/macprudential-bulletin/html/ecb.mpbu202207_2-836f682ed7.en.html

6 Por estar basadas en tecnologías descentralizadas (DLT), las *stablecoins* tienen el potencial para ser utilizadas en ciertas aplicaciones, como el dinero programable y los contratos inteligentes (véase Arner *et al.*, 2020).

7 Disponible en: BPI (2023). “Financial Stability Risks from Cryptoassets in Emerging Market Economies”, BIS Paper, núm. 138

su naturaleza, estos riesgos son inherentes a los criptoactivos, aunque su materialización puede diferir de la de los activos tradicionales o definidos en la regulación financiera, toda vez que se transan en un espacio no regulado. El origen y materialización de los riesgos financieros relacionados con las *stablecoins* se explican por distorsiones en sus mecanismos de estabilización de precios (*i. e.*: que el *peg* no se pueda mantener) o en sus mecanismos de redención —*i. e.*: cuando no hay reservas suficientes para soportar la emisión o cuando el emisor se niega a redimir la *stablecoin* (véase, FSB 2020)—. Como se mencionó, los *exchanges* son actores importantes en las transacciones con este tipo de activos y podrían materializar, en mayor medida, los riesgos potenciales que se identifican a continuación.

Riesgo de mercado

Por lo general, el *peg* de las *stablecoins* tiende a reflejar variaciones mínimas o tolerables en los precios para sus usuarios (*holders*), siendo esto un reflejo de la volatilidad baja en el valor de mercado de su canasta de referencia; es decir, una exposición al riesgo de mercado baja. En episodios de estrés, mantener el *peg* resulta ser muy difícil ante una redención masiva y no anticipada por parte de los usuarios de la *stablecoin*, lo cual podría derivar en una mayor materialización del riesgo de mercado (ESMA, 2022).

Riesgo de liquidez

El riesgo de liquidez es inherente a las *stablecoins*. Dado que, por lo general, estas monedas digitales se transan en un espacio no regulado, es difícil auditar la composición de la canasta de activos de referencia (o subyacentes), por lo cual, no es posible cuantificar la capacidad del emisor para cumplir con los retiros de sus usuarios. Ante situaciones de pánico, el riesgo de mercado descrito puede derivar en un riesgo de liquidez, cuando no es posible cumplir plena y oportunamente con todas las órdenes de redención, bien sea por la insuficiencia en los activos de la canasta de referencia, asociada con la *stablecoin*, o por retrasos ocasionados debido a limitaciones tecnológicas o de tipo operacional (FSB, 2022)⁸.

Riesgo de crédito

En un contexto no regulado, el emisor de una *stablecoin* no tiene la obligación de calcular ni reportar su exposición al riesgo de crédito. Asimismo, no existe la figura de un supervisor o regulador que realice esta tarea. Dicho esto, resulta importante conocer la pérdida dado el incumplimiento de un emisor de las *stablecoins*, pues su solvencia brindaría mayor credibilidad al público sobre el desempeño de estos criptoactivos. En este orden de ideas, el *default* (no anticipado) de un emisor podría generar un efecto cascada en los tenedores de sus *stablecoins*, debido a que estas últimas perderían su valor rápidamente (Arner *et al.*, 2020).

Cuando las *stablecoins* están sobrecolateralizadas con otros criptoactivos, sobre todo criptos de primera generación (en lugar de activos financieros de bajo riesgo), se esperaría observar una mayor exposición al riesgo de crédito dada la alta volatilidad en los precios de los subyacentes. Ante una corrección en el mercado de criptos, dichos colaterales perderían su valor rápidamente, comprometiendo la capacidad de pago del emisor para cumplir con sus obligaciones contractuales⁹.

Otro tipo de riesgos que podrían surgir en la economía, ante el uso generalizado de las *stablecoins*, son los operacionales, los ciberriesgos, de redención, y de pérdida de datos; los cuales se relacionan con la robustez de la infraestructura y tecnología que se utilizan para registrar transacciones. Al igual que acceder, transferir e intercambiar *stablecoins*, así como con la canasta de activos de referencia que se usa para anclar la emisión (FSB, 2020).

Riesgos operacionales

Los riesgos operacionales surgen de las vulnerabilidades inherentes a la tecnología *blockchain* y las finanzas descentralizadas¹⁰. Por el lado de la tecnología, ni los emisores ni los proveedores

8 Para conocer detalles del caso Terra, véase: <https://ledger.pitt.edu/ojs/ledger/article/view/283/244>; asimismo: "Built to Fail: The Inherent Fragility of Algorithmic Stablecoins", disponible en: <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/wflron11&div=9&id=&page=>

9 Véase: <https://coinmarketcap.com/alexandria/glossary/over-collateralization>

10 El término finanzas descentralizadas (DeFi) hace referencia a servicios de *trading*, préstamos e inversiones, que se basan en tecnologías de registro distribuido (DLT) y que, por tanto, no requieren de un intermediario centralizado (véase Auer *et al.*, 2023).

de servicios para usuarios de *stablecoins* están obligados a seguir estándares que propendan por la resiliencia operativa. Por tanto, su operación se podría ver comprometida ante episodios diversos tales como interrupciones en el servicio de energía (apagones), *hacking* y secuestro de datos. Por el lado de las finanzas descentralizadas, algunas agencias gubernamentales, como la Autoridad Europea de Valores y Mercados (ESMA, por su sigla en inglés), han hecho énfasis particular en que la complejidad creciente de este tipo de tecnología financiera y el aumento potencial en sus tasas de adopción podrían exacerbar los riesgos existentes (ESMA, 2022).

Las *stablecoins* son emitidas de manera privada, por lo que garantizar interoperabilidad entre diferentes especies de estos criptos es difícil. Esta característica genera sistemas aislados, o no conectados entre sí, en los que cada emisor determina las reglas y condiciones de la operación, y la manera como se emiten, transan y redimen las *stablecoins*. Esta noción, que en la literatura se conoce como *walled garden*, ocurre cuando las *stablecoins* son sustitutos imperfectos entre sí, generando sistemas fragmentados en los que habría incertidumbre sobre el valor del dinero (véase Cunliffe, 2023). En tales situaciones, el emisor, a su discreción, define la gestión de los riesgos tecnológicos y operativos; evitando, sobre este aspecto, universalidad o uniformidad en el espacio de las *stablecoins*.

Riesgos cibernéticos

Una clase especial de riesgo operacional es el cibernético; el cual, por lo general, tiende a materializarse de dos formas: sobre los mecanismos de acceso de los usuarios (e. g.: billeteras digitales) o sobre las infraestructuras que prestan los servicios (i. e.: plataformas de negociación para criptoactivos —*exchanges*—). La mayoría de los *exchanges* son globales y, como se mencionó, no están regulados; y muchos han experimentado interrupciones en sus servicios o *hackeos*, que han detenido o limitado la capacidad de compradores y vendedores para transar, o han dado lugar a robos de gran escala a sus clientes (FSB, 2018). Si bien la cuantificación de los riesgos cibernéticos es, por el momento, compleja, sus efectos potenciales pueden motivar a los emisores de las *stablecoins* a implementar actualizaciones continuas sobre los sistemas de protección informática para así limitar pérdidas probables.

Riesgo de redención

El valor total de la emisión de las *stablecoins* se encuentra vinculado (o *pegged*) al valor de mercado de la canasta de sus activos subyacentes. Una *stablecoin* se encuentra sobrecolateralizada o exactamente colateralizada si se puede cambiar a la par (1:1) por la moneda de referencia. Si, por el contrario, se encuentra subcolateralizada, su redención a la par no será posible. Este último caso puede provocar el riesgo de redención, que surge cuando los activos subyacentes son insuficientes para permitir que la *stablecoin* sea redimible por su valor de referencia; haciendo que, como resultado, el *peg* no se mantenga (véase BPI, 2022). Tanto los inversionistas como el sistema financiero están expuestos al riesgo de redención.

Riesgo sobre los flujos de capital

Un interés mayor de los residentes de un país en transar con *stablecoins*, sobre todo aquellas con alcance global y transfronterizo (i. e.: las *global stablecoins*), podría aumentar las salidas no anticipadas y no trazables de capitales desde una economía hacia el extranjero. Si bien estos criptoactivos permiten que los residentes pacten operaciones con no residentes, sin hacer uso de los mecanismos tradicionales que ofrece el sistema financiero, hoy en día es difícil conocer si se pudiesen realizar sin contratiempo y sin el riesgo de que los usuarios de las *stablecoins* enfrentasen pérdidas no anticipadas de su riqueza y no recuperables, sobre todo en un escenario no regulado y ante la ausencia de controles de capital. Lo anterior se podría exacerbar en situaciones de estrés y aversión global al riesgo. En este sentido, la economía, indirectamente, aumenta su exposición y vulnerabilidad a las condiciones mundiales¹¹.

3. Caso de estudio: Terra

Un episodio reciente que materializa todos los riesgos mencionados es el de la *stablecoin* UST/Luna. A partir de marzo de 2020, Terraform Labs emitió, mediante su plataforma e infraestructura de pagos Terra, un conjunto de *stablecoins* algorítmicas vinculadas a diferentes monedas fiduciarias, la más destacada siendo UST/Luna, la cual estuvo vinculada (o

11 Véase: "G7 Working Group on Stablecoins: Investigating the Impact of Global Stablecoins", disponible en: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d187.pdf>

pegged) al dólar estadounidense. UST estuvo vinculada a Luna por medio de un mecanismo de fijación que pretendió incentivar a los operadores a participar en el arbitraje, siempre que la *stablecoin* se desviara de la fijación (o el *peg*).

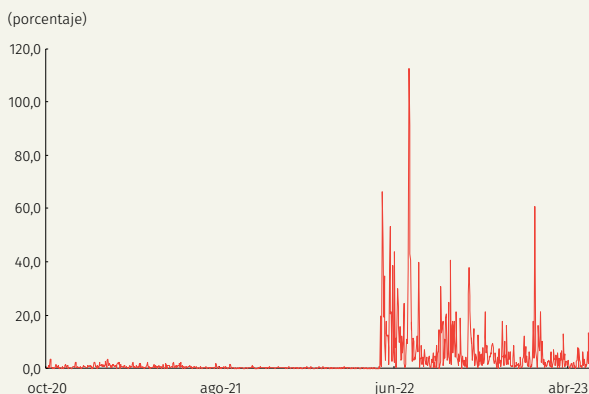
Cada *token* de esta *stablecoin* algorítmica valía una unidad de Luna (i. e.: otra *stablecoin*) y podían intercambiarse libremente entre sí. Los contratos inteligentes ajustaban automáticamente el suministro de *tokens* al intercambiar UST por Luna y viceversa. Si el precio de UST caía por debajo de USD 1, los comerciantes podían comprar UST con descuento, cambiarlo por Luna y vender Luna para obtener un beneficio¹².

UST/Luna es un caso particular porque era una *stablecoin* algorítmica, haciendo que la inversión en esta fuera arriesgada porque dicha *stablecoin* no estuvo atada a una canasta de activos de referencia compuestos por efectivo, bonos del Tesoro de los Estados Unidos u otros activos tradicionales y de bajo riesgo (como sucede en una *fiat-referenced stablecoin*). Asimismo, porque la estabilidad de UST/Luna se derivó de algoritmos que la vinculaban al valor de Luna, lo que generó incertidumbre en los inversionistas sobre que un algoritmo pudiera mantener estables dos *tokens*.

Aunque no está claro qué desencadenó la venta masiva de UST/Luna, previo a su colapso, este ocurrió en una coyuntura de alta incertidumbre en el mercado de criptoactivos, y en donde una política de aumentos de tasas de interés, por parte de la Fed, hacía menos atractivas las tenencias de activos riesgosos por parte de los inversionistas en los mercados financieros. En todo caso, el colapso que se registró el 9 de mayo de 2022 se generó por ventas masivas de UST que no pudo mantener el *peg* respecto a Luna, depreciando rápidamente a la *stablecoin* y generando pérdidas considerables en el mercado de criptos. Como se observa en el Gráfico R7.2, el aumento de la volatilidad condicional de UST/Luna que inició con este colapso permaneció hasta un año después.

El caso de Terra muestra los peligros de las *stablecoins*, especialmente las algorítmicas. Dicho esto, las otras especies no son ajenas a que los riesgos aquí descritos se materialicen. USDC se conoce como una *fiat-referenced stablecoin*, lo que significa que el valor de la moneda virtual está atado a una moneda fuerte emitida por algún banco central. La *stablecoin* está diseñada para cotizar a USD 1 (1:1), pero el sábado 15 de abril cayó por debajo de los 87 céntimos, según datos de CoinDesk, lo cual mostró que el *peg* de la *stablecoin* se rompió. Dicha situación se presentó luego de que se revelara una alta exposición de las reservas que respaldaban a esa *stablecoin* a los activos del Silicon Valley Bank, lo cual muestra lo vulnerable que pueden ser las *stablecoins* ante situaciones de estrés en los mercados financieros.

Gráfico R7.2
Terra Classic USD (USTC)



Fuente: Reporte sobre la situación de los criptoactivos, Banco de la República.

4. Conclusiones

Las *stablecoins* son criptoactivos cuyo valor depende de una canasta de activos de referencia o subyacentes. Una eventual popularización de las *stablecoins* podría llegar a generar varios tipos de riesgos, algunos derivados de sus mecanismos de estabilización y de redención (de mercado, liquidez y crédito), y otros de la infraestructura y tecnología que requieren la emisión y funcionamiento de estos criptoactivos (riesgos operacionales y ciberriesgos). La materialización de los riesgos expuestos en esta sección podría ser mayor en el caso de las *global stablecoins* (i. e.: *stablecoins* con alcance global), ya que, como

12 Este proceso continuaba hasta que se retiraban de circulación suficientes UST, con lo que su precio volvía a subir a una unidad de Luna. Por el contrario, si el precio de UST sube por encima de una unidad de Luna, los comerciantes podían aprovechar la diferencia comprando Luna, cambiándola por UST y vendiendo UST para obtener un beneficio. Los contratos inteligentes ajustaban el suministro de *tokens* para que el precio de UST volviera a ser de USD 1.

se mencionó, estas últimas involucrarían agentes de diferentes jurisdicciones con efectos de contagio o de segundo orden difíciles de cuantificar. Ahondar en el entendimiento de los efectos que las *stablecoins* podrían llegar a tener en la economía se considera esencial.

Dicha labor se torna más difícil en jurisdicciones sin regulación de tipo financiero sobre los criptoactivos, como lo es el caso colombiano, en las cuales no es posible la recolección trazable y oportuna de las operaciones que sus residentes realizan con los criptos. Por tanto, su regulación y la medición periódica de sus riesgos han cobrado cada vez más relevancia para las autoridades financieras.

De acuerdo con el BPI (2023), un sistema de pagos inmediatos robusto e interoperable, que garantice la liquidación local de pagos en tiempo real (24/7/365) con otros sistemas afines, podría aminorar el interés de la población en usar criptoactivos como instrumentos de pago (en particular, las *stablecoins*), sobre todo si estos operan en esquemas no regulados y sin la seguridad ni la confianza de preservar la riqueza de los participantes e integridad de los pagos. En este sentido, el Banco de la República apuesta por el diseño y la implementación de su propio sistema de pagos inmediatos que estará disponible a partir de 2025, y que complementará al sistema de pagos inmediatos que actualmente administra el sector privado, mediante la oferta de servicios de pago en tiempo real.

Referencias

- Arner, D.; Auer, R.; Frost, J. (2020). "Stablecoins: Risks, Potential and Regulation", BPI Working Paper, núm. 905, noviembre.
- Auer, R.; Haslhofer, B.; Kitzler, S; Saggese, P.; Friedhelm, V. (2023). "The Technology of Decentralized Finance (DeFi)", BPI Working Paper, núm. 1066, enero.
- BPI (2023). "Financial Stability Risks from Cryptoassets in Emerging Market Economies" BIS Paper, núm. 138
- BPI (2022). "Prudential Treatment of Cryptoasset Exposures", diciembre.
- Banco de la República (2023). "Reporte sobre la situación de los criptoactivos", junio.
- Carney, M. (2018). "The Future of Money", discurso dado en la Conferencia inaugural de Economía Escocesa, 2 de marzo.
- Carstens, A. (2023). "Innovation and the Future Monetary System", Speech at the Monetary Authority of Singapore, 22 de febrero, disponible en: <https://www.bis.org/speeches/sp230222.htm>
- Cunliffe, J. (2023). "The Digital Pound: A New Form of Money for Households and Business?", Bank of England and HM Treasury, consultation paper, febrero.
- Eichengreen, B.; Viswanath-Natraj, G. (2022). "Stablecoins and Central Bank Digital Currencies: Policy and Regulatory Challenges", Asian Commercial Papers, vol. 21, núm. 1, pp. 29-46.
- ESMA (2022). "Crypto-Assets and their Risks for Financial Stability", 22 de octubre.
- Financial Stability Board (2018). "Crypto-Asset Markets: Potential Channels for Future Financial Stability Implications", 10 de octubre.
- Financial Stability Board (2020). "Addressing the Regulatory, Supervisory and Oversight Challenges Raised by 'Global Stablecoin' Arrangements", 14 de abril.
- Financial Stability Board (2022). "Assessment of Risks to Financial Stability" from Crypto-Assets", 16 de febrero.
- Gross, M.; Siebenbrunner, C. (2019). "Money Creation in Fiat and Digital Currency Systems", diciembre, disponible en: <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WP/2019/wp19285-print-pdf.ashx>
- Martínez, C.; Parra, J.; Mora, T.; Lizarazo, A. (2023). "Expected Macroeconomic Effects of Issuing a Retail CBDC", Banco de la República, mimeo.