

Aplicación de las Tecnologías Emergentes en los Pagos Digitales: Blockchain y sus
Beneficios en la Compensación y Liquidación de Operaciones

Autores:

Paola Acevedo Acero
Yulian David Ortiz Canaria

Trabajo presentado como requisito para optar por el título de Magíster en Derecho
Corporativo

Tutor

Sergio García Ferreira

Facultad de Jurisprudencia
Maestría en Derecho Corporativo
Universidad del Rosario
Bogotá, D.C. - Colombia

Aplicación de las Tecnologías Emergentes en los Pagos Digitales: Blockchain y sus Beneficios en la Compensación y Liquidación de Operaciones

Application of Emerging Technologies in Digital Payments: Blockchain and Its Benefits in Transaction Clearing and Settlement

Paola Acevedo Acero¹, Yulian David Ortiz²

¹Facultad de Jurisprudencia. ²Maestría en Derecho Corporativo
Universidad del Rosario - Sede Bogotá, D.C. - Colombia¹

RESUMEN

El presente artículo explora los pagos digitales en Colombia y cómo la tecnología blockchain podría beneficiar la industria, aunque aún no está regulada para la compensación y liquidación, su potencial es prometedor. Según la Encuesta de demanda de inclusión financiera de 2022, efectuada por Banca de las Oportunidades, en colaboración con la Superintendencia Financiera de Colombia y el Banco de la República, los pagos digitales han aumentado, impulsados por el comercio electrónico y la pandemia mediante el uso de tarjetas, transferencias y billeteras electrónicas. Sin embargo, si bien el aumento de los pagos digitales ha representado una mayor inclusión financiera, el presente documento estudia uno de los principales retos de los pagos digitales, relacionados con proceso de compensación y liquidación. Tal como se estudia en este documento, el mencionado proceso involucra varias etapas, desde la autorización hasta la entrega del bien o servicio, con un tiempo de liquidación que puede ser de 1 a 7 días hábiles. Así, se evidencia que el método tradicional presenta desafíos, derivados de prolongados tiempos de liquidación y la falta de visibilidad en tiempo real. Para abordar esto, se están implementando alternativas como el blockchain, que permite la compensación y liquidación instantáneas. Por ejemplo, en proyectos como Ubin en Singapur y Spunta Banca en Italia; los reguladores, como la Autoridad Monetaria de Singapur, promueven la innovación a través de este tipo de tecnología que genera soluciones financieras más seguras y eficientes. Estas iniciativas apuntan a sistemas financieros más transparentes y accesibles y por ende, se necesita equilibrar la innovación y la regulación para proteger al consumidor financiero mientras se adopta la blockchain. La propuesta del presente estudio es presentar como en Colombia, se están desarrollando iniciativas regulatorias y tecnológicas para promover la innovación y la digitalización financiera, por medio de proyectos de blockchain.

Palabras claves: Pagos digitales, tecnología blockchain, compensación, innovación financiera, regulación.

¹ Abogada, especialista en Derecho contractual y candidata a magíster en Derecho Corporativo del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, especialista en Legislación Financiera de la Universidad de los Andes de Colombia. Actualmente, se desempeña como Asesor Legal de la Delegatura para Intermediarios Financieros de la Superintendencia Financiera de Colombia. Contacto: paola.acevedo@urosario.edu.co

² Abogado, especialista en Derecho Comercial y candidato a magíster en Derecho Corporativo del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Actualmente, se desempeña como Profesional Legal y de Cumplimiento en BRINSA S.A. Contacto: yulian.ortiz@urosario.edu.co

ABSTRACT

The present article explores digital payments in Colombia and how blockchain technology could benefit the industry, although it is not yet regulated for clearing and settlement, its potential is promising. According to the 2022 Financial Inclusion Demand Survey conducted by Banca de las Oportunidades, in collaboration with the Financial Superintendence of Colombia and the Central Bank of Colombia, digital payments have increased, driven by e-commerce and the pandemic through the use of cards, transfers, and electronic wallets. However, while the increase in digital payments has led to greater financial inclusion, this document examines one of the main challenges of digital payments, related to the clearing and settlement process. As studied in this document, the mentioned process involves several stages, from authorization to the delivery of the good or service, with a settlement time that can range from 1 to 7 business days. Thus, it is evident that the traditional method presents challenges, derived from prolonged settlement times and a lack of real-time visibility. To address this, alternatives such as blockchain are being implemented, allowing for instant clearing and settlement. For example, in projects like Ubin in Singapore and Spunta Banca in Italy; regulators, such as the Monetary Authority of Singapore, promote innovation through this type of technology that generates safer and more efficient financial solutions. These initiatives aim for more transparent and accessible financial systems and therefore, there is a need to balance innovation and regulation to protect the financial consumer while adopting blockchain. The proposal of this study is to present how in Colombia, regulatory and technological initiatives are being developed to promote innovation and financial digitization, through blockchain projects.

Keywords: *Digital payments, blockchain technology, clearing, financial innovation, regulation.*

INTRODUCCIÓN

En el corazón de la narrativa de los pagos y del funcionamiento de una economía, se encuentra la necesidad de establecer un mecanismo de pago que pueda ser empleado de manera universal. De acuerdo con este enfoque, históricamente se ha concebido al dinero como el medio de intercambio universal para bienes y servicios.

Por definición, el dinero o a la moneda abarcan «un acuerdo o convención social sobre un activo representativo de una obligación del emisor, usualmente el banco central, y que goza de aceptación general para hacer pagos, ser depósito de valor, fungir como unidad de cuenta y tener poder liberatorio ilimitado para liquidar las obligaciones entre los agentes de la economía»².

Históricamente, y sin perjuicio de algunas excepciones³, en cabeza de cada gobierno se ha establecido la responsabilidad de emisión y regulación de la moneda. Ahora bien, a lo largo de la historia se ha dado la evolución del dinero, pasando por el trueque hasta el dinero metálico, y finalmente las transacciones electrónicas.

² Mundial, “La COVID-19 Incrementa El Uso De Los Pagos Digitales a Nivel Mundial.”

³Entendiéndose aquellos casos en que «un país adopte oficialmente la moneda de otro para el desempeño de todas las transacciones financieras, exceptuando quizás el empleo de moneda fraccionaria». [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/eaf11633-ad3b-4fd7-9d82-4b748209c1cf/content](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/eaf11633-ad3b-4fd7-9d82-4b748209c1cf/content)

Aunque el dinero en efectivo sigue siendo el medio de pago universal, se ha observado una disminución en la utilización de dinero en efectivo en relación con el valor total de las transacciones de consumo⁴, e incluso se ha llegado a afirmar que en algunos países ya su uso es obsoleto⁵.

Varios factores que han contribuido a la disminución del uso del efectivo son: (i) El incremento en el comercio electrónico; (ii) el confinamiento por el COVID – 19; (iii) el impulso de regulaciones gubernamentales y no gubernamentales; y (iv) las dificultades inherentes de transporte⁶.

Producto de todo lo anterior, se ha despertado en la sociedad la necesidad de reinventar la manera de transaccionar, con el objetivo de agilizar el intercambio de bienes y servicios. En los últimos años, gracias al aprovechamiento de la tecnología, se han desarrollado métodos de pagos que permiten la comercialización de bienes y servicios sin necesidad de utilizar dinero en efectivo o cheques físicos.

Estos novedosos métodos de pago, basados en soluciones electrónicas, son comúnmente conocidos como pagos digitales, los cuales han sido principalmente desarrollados por la industria de servicios financieros. Esta definición puede abarcar pagos realizados mediante transferencias bancarias domésticas e internacionales, dinero móvil, códigos QR e instrumentos de pago como tarjetas de crédito, débito y prepagadas. Lo importante es que – siguiendo a la literatura – para que un pago pueda ser considerado como digital, se requiere que al menos una de las partes utilice herramientas digitales⁷ que permitan el envío de la orden de pago o transferencia de fondos.

En lo que respecta a su importancia, distintos estudios – que son presentados en este escrito - coinciden en que los pagos digitales tienen el potencial de transformar la economía, fomentar la inclusión financiera, y generar nuevas oportunidades comerciales, y por ello, su impulso se ha convertido en parte de las políticas públicas de los gobiernos, especialmente los latinoamericanos⁸.

Es por lo anterior que casos como el Banco Central de Brasil (Banco Central do Brasil, BCB) introdujo Pix, un sistema de pagos digitales en tiempo real con el propósito de ampliar las alternativas digitales para la población y establecer una infraestructura de pagos común. “A través de un reglamento, el BCB ordenó a las entidades financieras reguladas con más de 500 000 cuentas activas ofrecer Pix como servicio.”⁹

⁴Comercio Electrónico en Colombia . Noviembre 2023. Ediciones Book Tech.
https://issuu.com/jmrcomunicaciones/docs/comercio_electronico_en_colombia

⁵ Redsys, “Así Son Los Países En Los Que Ya No Se Usa Dinero En Efectivo.” “En la Unión Europea hay un claro ganador en cuanto a desaparición del dinero en efectivo, y es Suecia. En el país escandinavo el 95% de las compras al por menor se hace ya sin efectivo, y muchas sucursales bancarias no aceptan ni ofrecen billetes y monedas. Está tan generalizado el pago con tarjeta y a través de móvil que muchas iglesias lo aceptan para donaciones, e incluso personas sin techo utilizan ya este medio de pago. En muchos comercios podemos ver carteles de ‘No aceptamos dinero en efectivo’, algo impensable aún en nuestro país. Otro caso parecido es el de Noruega, donde se produce una situación similar a la de Suecia. Tan solo el 10% de las operaciones que se realizan cuentan con dinero en efectivo, y apenas el 3% del dinero que maneja el país es físico. Fuera de Europa países como Canadá lideran el ranking de ‘países cashless’, donde se han propuesto eliminar el efectivo para 2022. En nada menos que el segundo país más grande del mundo la cultura de pagos ‘cashless’ ha crecido en un 16% los últimos años.”

⁶ Datalab, “FinTech a La Luz De COVID-19 | Colombiafintech.”

⁷ El desarrollo jurídico de las Fintech. Las bases reguladoras de la tecnología financiera. Erick Rincón Cárdenas. Tirant 4.0

⁸ Acelerando los pagos digitales en América Latina y el Caribe. Mayo 2022. Foro Económico Mundial.
<https://publications.iadb.org/es/acelerando-los-pagos-digitales-en-america-Latina-y-el-caribe>

⁹ Ibidem.

Sin embargo, a pesar de la evolución y la importancia en la adopción de los pagos digitales en todo el mundo, todavía existen obstáculos significativos que dificultan su plena aceptación y su capacidad para fomentar la inclusión financiera y crear nuevas oportunidades económicas¹⁰.

Estos desafíos incluyen problemas como el acceso limitado a equipos informáticos- conocidos como hardware- necesarios para llevar a cabo transacciones digitales, la desconfianza en las instituciones financieras, la falta de regulación que se adapte a los avances tecnológicos, la ausencia de adopción de estándares internacionales y el uso de tecnología idónea que permita generar inmediatez en los pagos, mejorando los rezagos en los tiempos de disposición de recursos para el beneficiario del pago¹¹. En este artículo, nos centraremos en este último aspecto.

Para abordar lo anterior, se hace necesario explicar a qué nos referimos con los rezagos en la disposición de recursos al beneficiario del pago, lo cual puede explicarse de manera sencilla de la siguiente manera: cuando un cliente utiliza su tarjeta de crédito para pagar un bien o servicio, ya sea a nivel local o internacional, el dinero atraviesa al menos cinco intermediarios antes de llegar a la cuenta bancaria del vendedor; aunque la transacción se realiza al instante, el pago tarda días en llegar y conlleva unos gastos importantes-

Consecuencia de lo anterior, a nivel mundial se ha observado cómo diversos agentes han impulsado cambios en la tecnología utilizada para los pagos digitales con el fin de mejorar, entre otras particularidades, la velocidad o inmediatez en los pagos. Esto ha resultado en la adopción de nuevos enfoques tecnológicos, como el que ofrece la tecnología blockchain, para su aplicación en el ámbito de los pagos digitales.

En términos generales, el concepto de blockchain fue introducido por primera vez el 31 de octubre de 2008 y la idea de su utilización se basa en facilitar la realización de pagos en línea directamente entre las partes, sin necesidad de intermediarios financieros¹², aunque su aplicación no se limita exclusivamente al ámbito de la industria financiera.

La aplicación más reconocida de la tecnología blockchain se encuentra en el ámbito de las criptomonedas. A una escala menor, también se han identificado casos de uso en la industria de los servicios de pago de bajo valor, sobre el cual se basa este artículo, y en los proyectos piloto de monedas digitales emitidas por bancos centrales (Token-based CBDC¹³, por sus siglas en inglés), en desarrollo por algunos países.

Dado que la velocidad e inmediatez de disponibilidad en los recursos tiene un impacto positivo en la economía, es de nuestra opinión que la tecnología Blockchain podría convertirse a futuro, en un actor crucial en este aspecto. A lo largo de este artículo, se expone cómo a través de ella es posible mejorar la velocidad y seguridad en los procesos de disposición de recursos.

¹⁰ Foro Económico Mundial, Connecting Digital Economies: Policy Recommendations for Cross-Broder Payments , junio de 2020, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Connecting_Digital_Economies_2020.pdf .

¹¹ Esta tecnología recibe el nombre de tecnología Batch

¹² Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer. El hardware es la parte física de un dispositivo electrónico, como componentes tangibles como la pantalla, el teclado, la placa madre, etc

¹³ Traducción no oficial: La verificación de CBDC basada en tokens utiliza la tecnología blockchain para evitar la necesidad de visualizar saldos antes de permitir transacciones. Estos procesos ofrecen un enfoque más directo sin necesidad de una cuenta previa". <https://blocktechbrew.com/central-bank-digital-currency/>

Por lo anterior, resulta de impacto entender la tecnología blockchain puesto que esta podría ser incorporada en los pagos digitales en aras a eliminar estos rezagos, y con ello potencialmente poder generar un impacto positivo en la velocidad en la realización y liquidación de las transacciones que lleven a cabo un pago digital.

1. Pagos digitales

1.1. Definición

Según el glosario del Comité de Pagos e Infraestructuras de Mercado (CPMI) del Banco de Pagos Internacionales (BIS), un pago se define como la transferencia de un derecho de cobro sobre terceros por parte del pagador, para ser aceptado por el beneficiario¹⁴. Este derecho de cobro generalmente se presenta en forma de billetes bancarios o depósitos mantenidos en una institución financiera o Banco Central.

Este glosario también proporciona definiciones para el pago presencial y digital. En el primer caso, se refiere a un pago realizado mediante el intercambio de instrumentos en el mismo lugar físico entre el pagador y el beneficiario. En los pagos presenciales, el intercambio se produce mediante la entrega física de un instrumento, sin necesidad de intermediarios.¹⁵

Por su parte, un pago digital o pago electrónico, consiste en la transferencia de valor de una cuenta de pago a otra utilizando un dispositivo o canal digital. Los pagos digitales pueden ser parcialmente digitales, predominantemente digitales o completamente digitales.¹⁶

Los pagos digitales se han convertido en la regla general en los últimos años, por un lado, dado el incremento y auge del comercio electrónico, con su aparición desde los años 90, impulsado por el incremento del acceso al internet¹⁷. Actualmente, en cinco de los principales mercados de Latinoamérica el comercio electrónico creció más de un 150% entre el primer y el segundo trimestre de 2020, de acuerdo con la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe¹⁸.

Por otro lado, el confinamiento generado por la pandemia causada por el COVID-19, transformaron la forma en que los consumidores acceden a productos y servicios.¹⁹

Otro de los estímulos determinantes en la disminución del uso del efectivo es el impulso de organizaciones no gubernamentales (Banco Mundial y organismos como el G-20), y

¹⁴ El Comité de Sistemas de Pago y Liquidación (CPSS, por sus siglas en inglés) publica este exhaustivo glosario de términos utilizados en los sistemas de pago a modo de documento de referencia, en aras de un uso sistemático y normalizado de la terminología relacionada con los sistemas de pago y liquidación. Se trata de un compendio de glosarios que se presentan como anexos a los diferentes informes publicados por el CPSS y el Banco Central Europeo (BCE).

¹⁵ Parafraseando el desarrollo jurídico de las Fintech. Las bases reguladoras de la tecnología financiera. Erick Rincón Cárdenas. Tirant 4.0

¹⁶ Define Digital Payments,” Better Than Cash Alliance, n.d., <https://www.betterthancash.org/define-digital-payments>.

¹⁷ Comercio Electrónico en Colombia . Noviembre 2023. Ediciones Book Tech. https://issuu.com/jmrcomunicaciones/docs/comercio_electronico_en_colombia

¹⁸ Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe, Post Pandemic Covid-19 Economic Recovery: Enabling Latin America and the Caribbean to better harness e-commerce and digital trade , 5 de mayo de 2020 https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46858/1/S2100269_en.pdf .

¹⁹ Akuro - Datalab, “FinTech a La Luz De COVID-19 | Colombiafintech,” Colombiafintech, n.d., <https://colombiafintech.co/lineaDeTiempo/articulo/fintech-a-la-luz-de-covid-19>.

Gubernamentales para facilitar el acceso y uso de servicios financieros a la población no bancarizada a través de las nuevas tecnologías TIC²⁰.

Por último, las innegables limitaciones del efectivo en transacciones a nivel global²¹, empezando por los riesgos y dificultades inherentes a su movilización (robo, pérdida, deterioro) y aunado al alto número de intermediarios requeridos para ello

Es por lo anterior que en Colombia, el Gobierno Nacional ha venido desarrollando una agenda regulatoria encaminada a agilizar la innovación y digitalización financiera, con un énfasis particular en los pagos electrónicos²². Así mismo, desde el Banco de la República de Colombia se trabaja en la normatividad y puesta en marcha del Sistema de Pagos Inmediatos Colombiano, cuyo objetivo es promover en Colombia *“una forma de pago interoperable de amplio acceso, en tiempo real y seguro”*²³.

1.2. Características de los pagos digitales

Por su parte, la doctrina²⁴ en la materia establece que las principales características de los pagos digitales incluyen: i) atomicidad, ya que no implica la creación de ningún nuevo dinero; ii) seguridad, proporcionada por los diversos agentes que participan en la red; iii) accesibilidad, lo que permite su disponibilidad permanente; iv) eficiencia en costos, pues estos deben ser razonables y relacionados con la transacción; v) escalabilidad, entendida como la capacidad de los sistemas para crecer y adaptarse de manera eficiente a medida que aumenta la demanda o se introducen nuevos métodos de pago en el entorno en línea.

Estas características reflejan que un medio de pago debe poseer una serie de características fundamentales, incluyendo su amplia aceptación (universalidad), seguridad, practicidad, accesibilidad en términos de costos y confidencialidad, entre otras.

Las características y beneficios mencionados anteriormente pueden ser potenciados especialmente mediante la adopción de nuevas tecnologías, las cuales podrían introducir nuevas funcionalidades, como la inmediatez.

1.3. Instrumentos de los pagos digitales

Gracias a la definición y las distintas propiedades de los pagos digitales, estos se han desarrollado en diferentes segmentos:

Uno de los exponentes más destacados de instrumentos utilizados en pagos digitales son las tarjetas de crédito y débito. Estas tarjetas se pueden definir de la siguiente manera: las tarjetas de crédito permiten a los titulares realizar compras y/o extraer efectivo dentro de

²⁰ Alianza Mundial para la Inclusión Financiera (GPFI), G20 Policy Guide: Digitisation and informality - Harnessing digital financial inclusion for individuals and MSMEs in the informal economy, 2018, <https://www.oecd.org/g20/G20-Policy-Guide-Digitisation-and-Informality.pdf>.

²¹ Rosenbaum A., Baughman G., Manuszak M., Stewart K., Hayashi F. and Stavins J. (2017) Faster payments: market structure and policy considerations. The Federal Reserve Bank of Kansas City. Research Working Papers.

²² Documento de trabajo Open Banking y Portabilidad en Colombia. Unidad de Regulación Financiera. Bogotá D.C., Colombia, diciembre de 2020.

²³ <https://www.banrep.gov.co/es/noticias/regulacion-interoperabilidad-sistemas-pagos-bajo-valor>

²⁴ El desarrollo jurídico de las Fintech. Las bases regulatorias de la tecnología financiera. Erick Rincón Cárdenas. Tirant 4.0 y <https://www.pwc.es/es/publicaciones/financiero-seguros/assets/medios-pago-paisaje-movimiento.pdf>

un límite de crédito previamente acordado²⁵, mientras que las tarjetas de débito permiten que las compras se carguen directamente a los fondos mantenidos en una cuenta en una institución financiera²⁶.

Otro medio de pago digital ampliamente conocido es la “transferencia interbancaria”²⁷, que implica el movimiento de fondos, valores o derechos relacionados con fondos o valores de una parte a otra²⁸. Estas transferencias suelen llevarse a cabo utilizando diversos instrumentos, como billeteras electrónicas²⁹, códigos QR³⁰, servicios de banca móvil ofrecidos por entidades financieras y giros internacionales³¹, entre otros.

En general, se pueden identificar varios instrumentos y medios de pago, los cuales pueden estar asociados a productos de depósito a la vista en instituciones financieras, líneas de crédito o software que facilite la comunicación entre instituciones financieras y sus consumidores, como códigos QR y billeteras electrónicas.

Teniendo en cuenta la definición, características y los instrumentos que sustentan los pagos digitales, el siguiente paso consistirá en identificar las partes involucradas en la cadena de pagos.

1.4.Participantes en el ecosistema de pagos

La viabilidad de estos servicios de los pagos digitales depende de que al menos una de las partes involucradas utilice las herramientas digitales mencionadas anteriormente para enviar una orden de pago o transferir fondos a un beneficiario.

Teniendo el anterior contexto, una forma efectiva de abordar la discusión sobre los intermediarios en este ecosistema es entender quiénes son sus principales participantes. En toda transacción encontramos como mínimo a los siguientes: (i) Consumidor; (ii) Comercio³²; (iii) Emisor; (iv) Adquirentes³³; (v) Pasarelas de Pago; y (vi) Cámara de compensación y liquidación.

²⁵ «Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación» del Comité de Pagos e infraestructuras de mercado del Banco de Pagos Internacionales (CPSS). Marzo 2003. Banco de Pagos Internacionales.

²⁶ Datalab, “El Auge De Los Pagos Digitales En Latinoamérica: Tendencias Y Oportunidades Para La Transformación Financiera | Colombiafintech.”

²⁷ GSMA, State of the Industry Report on Mobile Money 2021, marzo de 2021, https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2021/03/GSMA_State-of-the-Industry-Report-on-Mobile-Money-2021_Fullreport.pdf.

²⁸ «Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación» del Comité de Pagos e infraestructuras de mercado del Banco de Pagos Internacionales (CPSS). Marzo 2003

²⁹ Ibidem. Las billeteras electrónicas son “un dispositivo informático utilizado en algunos sistemas de dinero electrónico que puede contener una tarjeta de circuitos integrados (IC) o en el que se pueden insertar tarjetas IC y que puede realizar más funciones que una tarjeta IC”

³⁰ El desarrollo jurídico de las Fintech. Las bases regulatorias de la tecnología financiera. Erick Rincón Cárdenas. Tirant 4.0 “*Estos códigos QR se identifican como un patrón, el cual, un Smartphone o tablet recoge toda la información que le proporciona el QR y remite a la información contenida, en forma de imagen, texto, URL, entre otras. Este medio de pagos digitales, ha tenido un gran impacto debido a la posibilidad de leer códigos QR desde teléfonos y dispositivos móviles, siendo un instrumento de gran versatilidad, tanto para los consumidores, como para los comercios*”.

³¹ Ibidem. “*De forma sencilla, el giro bancario es un método de pago en el que una persona envía cierta cantidad de dinero a otra, a través de un documento denominado cheque bancario; este último, es emitido por el banco de la persona que envía el dinero. Al contrario de las transferencias bancarias, los giros bancarios tenían que hacerse necesariamente en las sucursales a través de un instrumento de pago, generalmente en forma de cheque, en lugar de ser una simple transferencia de fondos entre cuentas*”

³² Si bien en este apartado tradicionalmente nos referimos a comercios, entendidos como aquellos participantes en operaciones comerciales, estos también podrían abarcar entre otros pagos gubernamentales (ej. Recaudo de impuestos), servicios públicos, seguridad social, entre otros.

³³ Datalab, “El Auge De Los Pagos Digitales En Latinoamérica: Tendencias Y Oportunidades Para La Transformación Financiera | Colombiafintech.”

A continuación- para efectos gráficos- presentamos los principales actores en el ecosistema Colombiano:



Fuente: Unidad de Regulación Financiera.³⁴

Consumidor es cualquier individuo o entidad legal que, a través de un acuerdo contractual que involucra una transacción económica, adquiere, utiliza o disfruta de bienes o servicios como destinatario final. En el ámbito de los pagos digitales, el término consumidor se refiere específicamente a aquel que realiza un pago utilizando alguna de las herramientas digitales que hemos analizado previamente³⁵. Lo anterior implica que, de forma previa al pago, el consumidor debe ser titular de un medio o instrumento de pago.

Por su parte, el Comercio será entendido como cualquier individuo o entidad legal que, a través de un acuerdo contractual que involucra una transacción económica, ofrece bienes o servicios a un destinatario final, sea a través de una plaza física o de manera electrónica³⁶.

En el universo de los pagos digitales, un actor fundamental es el emisor. Los emisores son entidades que proporcionan tarjetas de crédito o débito, así como productos financieros como cuentas de ahorro, corrientes, entre otros. La autorización para emitir estos instrumentos puede variar según el país y puede requerir aprobación gubernamental en algunos casos³⁷.

En el flujo de transacciones financieras, otro protagonista clave es el adquirente. Este término se refiere a la entidad responsable de administrar las cuentas de depósito para los comercios que aceptan pagos digitales. Básicamente, el adquirente actúa como intermediario entre el comerciante y el procesador de pagos, facilitando la transferencia de fondos desde la cuenta del cliente al comercio.³⁸

Otro componente en el ecosistema de pagos son las pasarelas de pago o facilitadores de pago, aunque las normas internacionales no proporcionen una definición específica para estos agentes. En la práctica, las pasarelas de pago son proveedores de servicios de

³⁴ Documento Técnico. Actualización normativa de los sistemas de pago de bajo valor. Unidad de Regulación Financiera. https://www.urf.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-120899%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased

³⁵ Lloreda – Camacho. Regulación Fintech en Latinoamérica

³⁶ la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) define el comercio electrónico como "la venta o la compra de bienes o servicios, realizadas mediante redes informáticas a través de métodos específicamente diseñados con el propósito de recibir o procesar pedidos, independientemente de si el pago y la entrega de los bienes o servicios ocurren en línea" (2011).

³⁷ En el caso de Colombia, las tarjetas de débito solo pueden ser emitidas por instituciones debidamente autorizadas para ofrecer servicios de cuentas de ahorro, cuentas corrientes o depósitos de bajo monto u ordinarios. Estas instituciones forman parte del sector financiero y están sujetas a la supervisión del Estado a través de la Superintendencia Financiera de Colombia.

³⁸ «Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación» del Comité de Pagos e infraestructuras de mercado del Banco de Pagos Internacionales (CPSS). Marzo 2003

naturaleza no bancaria, que actúan como intermediarios al conectar a comercios con adquirentes y facilitar el flujo de información entre ellos.³⁹

Cerrando los operadores principales, en el centro del ecosistema de pagos digitales, se sitúan las reconocidas cámaras de compensación o redes de procesamiento (conocidas como payment network en inglés). Una cámara de compensación es una entidad central o un mecanismo centralizado de procesamiento a través del cual las instituciones financieras acuerdan intercambiar instrucciones de pago y obligaciones financieras⁴⁰. Dicho de otra manera, es la entidad que se encarga de realizar el proceso de compensación y liquidación de las obligaciones relacionadas con transferencias de fondos o de valores entre instituciones financieras.

En este punto, es importante destacar que las definiciones anteriores no constituyen una lista exhaustiva, y que existen otros actores que forman parte del ecosistema, pero esto son los que comúnmente encontraremos en todas las transacciones.

Dado el panorama del ecosistema de pagos, incluyendo su definición, algunos de los servicios que lo componen y sus participantes, es relevante abordar los procesos que tienen lugar en su interior con el objetivo de identificar una de sus principales barreras y problemas en términos de adopción a gran escala.

2. La compensación y liquidación y la problemática de la transmisión de la información

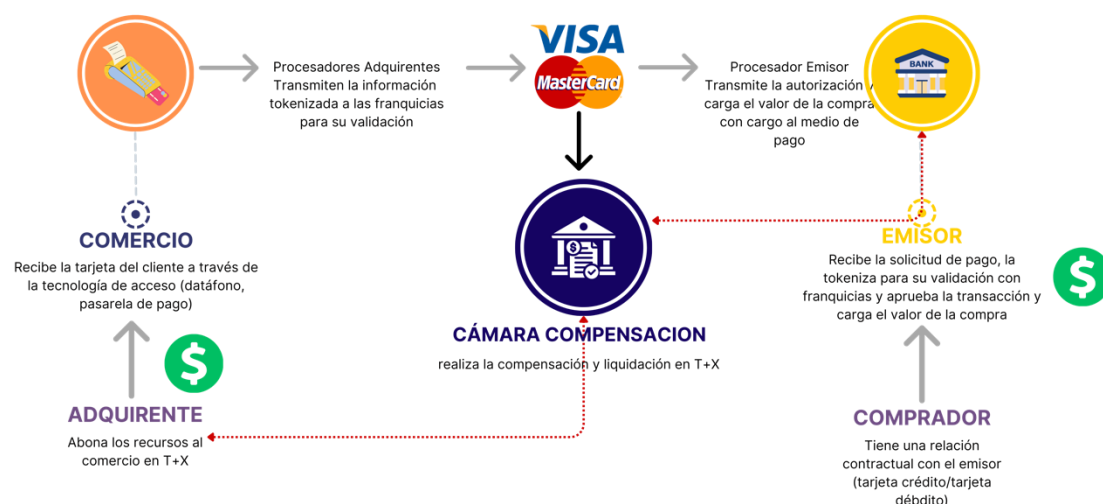
2.1. La compensación y liquidación

Es importante identificar las etapas que debe surtir la información del medio o instrumento de pago del consumidor para su posterior procesamiento y abono en cuenta al comercio.

Una vez el consumidor realiza el pago, la información relacionada con el medio o instrumento de pago se envía al emisor del mismo, con el propósito de obtener su autorización para llevar a cabo la operación. Esta autorización está sujeta al cumplimiento de diversos requisitos, como la validación de la identidad del consumidor y la disponibilidad de fondos, entre otros. Una vez que el emisor ha otorgado su autorización, la información se transmite a través de la cámara de compensación hacia el adquirente o la pasarela de pago, según corresponda. El adquirente o la pasarela de pago, con la autorización proporcionada por el emisor, notifica al comercio de la autorización, lo que permite al comercio proceder a entregar el bien o servicio.

³⁹ Espinoza, “Pasarelas De Pago Vs. Procesadores De Pago: Diferencias Y Similitudes.”

⁴⁰ «Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación» del Comité de Pagos e infraestructuras de mercado del Banco de Pagos Internacionales (CPSS). Marzo 2003



Fuente: elaboración propia.

El flujo de información mencionado anteriormente ocurre de manera prácticamente instantánea para el consumidor, en cuestión de segundos. Aunque puede parecer que la operación se realiza de forma automática, es importante destacar que la confirmación al comercio sobre la validez de la operación marca solo el inicio del procesamiento del pago. Hasta ese momento, como se ha señalado, la información se ha transmitido, pero aún no ha habido movimiento de fondos.

Después de esto, comienza el proceso de compensación, que es llevado a cabo por la cámara de compensación. Su objetivo es determinar, al final de un período establecido, el saldo correspondiente a cada parte como resultado de las operaciones procesadas. Esto se basa en la información registrada en sus sistemas para cada una de las transacciones. Posteriormente, se inicia el proceso de liquidación, que concluye las operaciones al extinguir las obligaciones a través del abono en las cuentas de los participantes.

Como se denota, el movimiento real de dinero ocurre al finalizar el proceso de liquidación, el cual puede tomar entre 1 hasta 7 días hábiles, según el sistema de pago en el que se procese.

2.2 El “Batch” y su problemática en la compensación y liquidación

El método de compensación y liquidación descrito anteriormente recibe el nombre de compensación y liquidación diferida, y la tecnología que subyace se denomina “batch”. Por definición, se entiende por “batch”: *“la transmisión o procesamiento como un todo de un grupo de órdenes de pago y/o instrucciones de transferencia de valores en determinados intervalos de tiempo”*.

Este modelo utilizado en los diversos sistemas de pago a nivel mundial, presenta varios desafíos que pueden afectar la eficiencia y la seguridad de las transacciones que se procesen, entre ellos: i) el tiempo de procesamiento prolongado, que implica en retrasos en la disponibilidad de fondos para los participantes y beneficiarios reales de las operaciones (comercios), ii) La falta de visibilidad en tiempo real de las transacciones individuales puede dificultar la identificación y corrección rápida de errores, iii) la

escalabilidad limitada del proceso puede llevar a cuellos de botella en momentos de alto volumen de transacciones, lo que afecta la capacidad del sistema para manejar cargas de trabajo pesadas de manera eficiente. Estos desafíos resaltan la necesidad de explorar alternativas más ágiles y transparentes en el procesamiento de pago, para lo cual se han implementado diferentes tecnologías.

En Colombia se ha identificado esta problemática del Batch y por ende, el Gobierno Nacional ha venido desarrollando una agenda regulatoria encaminada a agilizar la innovación y digitalización financiera, con un énfasis particular en los pagos electrónicos⁴¹. Así mismo, desde el Banco de la República de Colombia se trabaja en la normatividad y puesta en marcha del Sistema de Pagos Inmediatos Colombiano, cuyos objetivo es promover en Colombia *“una forma de pago interoperable de amplio acceso, en tiempo real y seguro”*⁴².

Por su parte, casos como el Banco Central de Brasil (Banco Central do Brasil, BCB) introdujo Pix, un sistema de pagos digitales en tiempo real con el propósito de ampliar las alternativas digitales para la población y establecer una infraestructura de pagos común. *“A través de un reglamento, el BCB ordenó a las entidades financieras reguladas con más de 500 000 cuentas activas ofrecer Pix como servicio.”*⁴³

Sin embargo, una de las más atractivas en este momento es el blockchain, ya que esta tecnología permite realizar el proceso de compensación y liquidación de manera instantánea, garantizando certeza en la información como lo veremos a continuación.

3. Blockchain

3.1 Qué es blockchain

El desarrollo de las tecnologías hace que cada vez más exista una preocupación por los métodos que se implementan para asegurar la integridad, autenticidad y no repudio de la información. Es por ello que se han creado nuevas tecnologías como el Blockchain, buscando generar transparencia en las transacciones económicas que se llevan a cabo a nivel global.

A finales del año 2008 una o más personas anónimas establecidas, bajo la denominación de *Satoshi Nakamoto*, a través del Blockchain desarrollan la forma de eliminar la intermediación del tercero confiable que lleve a cabo el procesamiento de pagos electrónicos, con el fin de suprimir estos costos de la transacción y que esta se lleve a cabo directamente entre las partes

Blockchain es una red compuesta por una cadena de bloques donde se registran transacciones o transferencias que se pueden llevar a cabo con cualquier tipo de información – por ejemplo el registro de activos tangibles (una casa o un auto) o intangibles (propiedad intelectual y derechos de autor) - a fin de evitar falsificaciones en estas a través de herramientas criptográficas, como por ejemplo la firma digital con la cual se identifica al emisor y receptor del mensaje, y las funciones hash⁴⁴ dónde a través

⁴¹ Documento de trabajo Open Banking y Portabilidad en Colombia. Unidad de Regulación Financiera. Bogotá D.C., Colombia, diciembre de 2020.

⁴² “Regulación Interoperabilidad En Los Sistemas De Pagos De Bajo Valor Inmediatos (SPBVI) | Banco De La República,” n.d., <https://www.banrep.gov.co/es/noticias/regulacion-interoperabilidad-sistemas-pagos-bajo-valor>.

⁴³ Acelerando los pagos digitales en América Latina y el Caribe. Mayo 2022. Foro Económico Mundial.

⁴⁴ Un hash es un algoritmo para codificar datos que crean una cadena única de caracteres y poder operar de forma segura.

de operaciones matemáticas se agrega seguridad a la contraseña y contenido del mensaje, creando un registro que no es susceptible de modificación y se guarda en cada computadora que usa la red.

A través de esta tecnología, Nakamoto desdibuja el concepto natural del dinero físico e irrumpe con una versión de dinero electrónico que permite llevar a cabo pagos de una persona a otra sin tener que acudir a una entidad financiera, empleando una secuencia de firmas digitales, en la cual cada dueño envía su dinero al destinatario a través de la firma de un hash de la transacción previa junto con la clave pública del próximo dueño que se agrega a la moneda y es almacenada de forma cronológica.

3.2 ¿Cuáles son las principales características de la tecnología de cadena de bloques?

Resaltamos de esta tecnología las siguientes características principales⁴⁵:

- **Descentralización**

Es la transferencia del control y toma de decisiones de una entidad centralizada (individuo, organización o grupo) a una red distribuida con el fin de tener transparencia y disminuir la necesidad de confianza entre los participantes de la red, e impedir que los participantes ejerzan autoridad o control sobre los demás de forma que se reduzca la funcionalidad de la red.

- **Inmutabilidad**

Ningún participante puede manipular una transacción una vez que alguien la haya registrado en el libro mayor compartido. Si el registro de una transacción incluye un error, debe agregar una transacción nueva para revertir el error, y ambas transacciones serán visibles para la red

- **Consenso**

Un sistema de cadena de bloques establece reglas sobre el consentimiento de los participantes para registrar las transacciones. Solo se pueden registrar transacciones nuevas cuando la mayoría de los participantes de la red dan su consentimiento.

3.3. ¿Cómo funciona una transacción en Blockchain?

Teniendo en cuenta estas características, la transacción se desarrolla a través de la adición de datos a la cadena de bloques que son enviados a la red a través de un nodo, dónde esta información interactúa con otros datos que componen la cadena de bloques. Una vez el bloque quede incorporado a la cadena de manera definitiva se entiende efectuada la transacción.

⁴⁵AWS. “Es la Cadena De Bloques En AWS?,” n.d., <https://aws.amazon.com/es/what-is/blockchain/?aws-products-all.sort-by=item.additionalFields.productNameLowercase&aws-products-all.sort-order=asc>.

Un ejemplo de lo manifestado se puede dar a través del Bitcoin que funciona con blockchain como ese sistema contable de la aplicación al cual se accede a través de la creación de una billetera digital en Bitcoin que genera una clave privada.

La persona que quiere vender un Bitcoin deberá indicar los datos de la transacción y generar una clave pública derivada de la clave privada entregada inicialmente al crear la billetera digital, la cual deberá enviar al destinatario que comprará el Bitcoin. Por su parte, el comprador del Bitcoin deberá también llevar a cabo lo manifestado anteriormente.

Cuando las claves públicas son enviadas por vendedor y comprador, blockchain interviene al recibir la orden de la billetera del vendedor para contabilizar la salida del bitcoin, generar el nuevo bloque de la cadena con la información de la transacción, validar con los nodos de la red que el bloque es legítimo y generar la entrada del bitcoin al comprador para que pueda hacer parte de su billetera y culminar la transacción

Pero esta no es su única función, hay otros sectores de la economía que utilizan esta tecnología como por ejemplo⁴⁶:

- En el sector de energía, algunas compañías de este gremio diseñaron a través de blockchain un e-commerce para la venta de electricidad entre particulares, en el cual los propietarios de viviendas con paneles solares emplean esta plataforma para vender a los vecinos la energía solar que producen en exceso a través de la transacción que genera el medidor inteligente y la cadena de bloques la registra.
- En el sector de multimedia y entretenimiento, con ocasión a la democratización de los medios de creación musical dónde una persona puede grabar y compartir sonidos con cualquier otra alrededor del mundo y el auge de las plataformas de streaming, ocasiona que la debida gestión de los derechos digitales y verificación de derechos de autor sean fundamentales para garantizar que los músicos reciban una debida compensación por el contenido musical creado acorde a las leyes de cualquier jurisdicción y los diferentes agentes que intervienen en el proceso antes de que el contenido llegue al consumidor final (empresas de música, autoridades de derechos de autor y servicios minoristas de música).

Debido a ello, Sony Music Entertainment (Japan) comenzó a utilizar Amazon Web Services (AWS) dónde está desarrollando un sistema de derechos digitales que permitirá compartir y verificar información como la fecha y hora de creación, detalles del artista y generación de derechos de una obra escrita.⁴⁷

Este sistema se compone de una cadena de bloques específica para el usuario en el momento en que el consumidor de música se registre en el sistema. Cuando la persona adquiere derechos sobre el contenido, el sistema del proveedor agrega un nuevo bloque que representa esos derechos. Luego, el proveedor puede enviar los datos de música encriptados, que se pueden decodificar después de la verificación con la cadena de bloques de derechos del usuario.

⁴⁶ AWS. “Es la Cadena De Bloques En AWS?” n.d., <https://aws.amazon.com/es/what-is/blockchain/?aws-products-all.sort-by=item.additionalFields.productNameLowercase&aws-products-all.sort-order=asc>.

⁴⁷ Amazon Web Services Contributor and Amazon Web Services, “How Sony Is Protecting Rights of Digital Creators Using Blockchain on AWS.”

Lo anterior permitirá que se simplifiquen las actividades que contemplan la gestión de los derechos digitales de los artistas y aumente la compensación que estos reciban por la creación de música.

- En el sector de venta minorista, Amazon utilizará la tecnología de bloques para verificar que todos los productos distribuidos a través de su plataforma sean auténticos y dónde todos los participantes de su cadena de suministro detallen eventos en el libro mayor luego de registrarse con una autoridad de certificación.⁴⁸
- En el sector estatal, el Banco Nacional de Georgia (BNG) en conjunto con la red de pagos de Blockchain Ripple Labs⁴⁹, se encuentran desarrollando el proyecto de digitalización de la moneda soberana de la nación (Lari Georgiano) a través de la herramienta “*Ripple CBDC Platform*”. En este proyecto piloto se validarán las aplicaciones potenciales del lari digital en el sector gubernamental, las compañías y el consumidor financiero

3.4 ¿Cómo funciona la compensación y liquidación en Blockchain?

En los sistemas financieros, hay una base de datos central controlada por personas autorizadas donde se encuentran alojadas todas las transacciones que se derivan de las relaciones jurídicas llevadas a cabo entre los usuarios de dichos sistemas y las diferentes entidades financieras. Dicha base de datos se retroalimenta a su vez con la información brindada por las bases de datos de intermediarios financieros también controlada por personal autorizado, quienes procesan y almacenan en un primer momento todas las transacciones que realiza cada usuario de manera digital a través de la cuenta o producto financiero que le ha otorgado la respectiva entidad y que le concede su acceso a este sistema.

Por ejemplo, el mercado de valores funciona como un archivo híbrido en el cual un registro centralizado de información maneja una base de datos que se alimenta de otros documentos descentralizados, los que a su vez están constituidos por datos que cada uno de los administradores de estos anota, carga o abona en las cuentas que brindan al consumidor final del sistema.

Este mercado se asocia a un espacio dónde comulgan diversas bases de datos conectadas a una base de datos matriz y la realidad funcional de estas se encuentra asociada a las cuentas digitales manejadas por intermediarios financieros, que es el medio por el cual se relaciona el consumidor final con las entidades financieras a través de un producto determinado.

Producto de ello, el mercado de capitales a nivel mundial en su mayoría está apalancado en emisiones globales efectuadas con depositarios centrales de valores que son compensadas y liquidadas a través de cámaras de riesgo central de contraparte, dónde lo que se transfiere y comercializa son derechos patrimoniales de flujos generados por el valor a través de las cuentas de las entidades financieras, quienes los transfieren a otros

⁴⁸ AWS. “Es la Cadena De Bloques En AWS?,” n.d., <https://aws.amazon.com/es/what-is/blockchain/?aws-products-all.sort-by=item.additionalFields.productNameLowercase&aws-products-all.sort-order=asc>.

⁴⁹ Anteriormente conocida como OpenCoin, Ripple es una compañía privada que está construyendo una red de pago e intercambio (RippleNet) sobre una base de datos de libro mayor distribuido (Ledger XRP). El objetivo principal de Ripple es conectar bancos, proveedores de pagos e intercambios de activos digitales, permitiendo pagos globales más rápidos y rentables.

intermediarios que finalmente ofrecen dichos flujos al cliente o consumidor, quien tendrá derecho a obtener el pago de los rendimientos del valor que fue emitido en un lapso convenido.

Lo anterior es totalmente opuesto a las oportunidades de mejora o bondades que ofrece el blockchain, ya que como se ha mencionado en sus características – principalmente la descentralización y el consenso-, cada usuario o nodo tiene la oportunidad de verificar en tiempo real y de autorizar (de ser el caso) todas las transacciones que se realizan a través de la red y lo que sucede con su cuenta, donde cada nodo tiene copia de toda la información que se almacene en la base datos, generando una única y gran red de seguridad ante cualquier comportamiento fraudulento que un usuario o externo a la base quiera llevar a cabo en contra de esta, ya que cada transacción va quedando registrada en la cadena de bloques ocasionando que esta sea inalterable y la entidad financiera pasaría a ser un integrante de la red.

Con estas iniciativas, la compensación, liquidación y asiento de la transacción desaparecerían ya que no se tiene una base de datos centralizada de los movimientos por cuanto cada transacción se realiza directamente entre los nodos intervinientes, con lo cual, dichos procesos se concentran en un solo paso de validación cuando la operación es aprobada por toda la red y el nuevo bloque que configura la transacción se agrega a la cadena.

3.5 Ejemplos de la compensación y liquidación en Blockchain

- *Visa B2B Connect*: Los pagos transfronterizos o “*cross-border*” tienen varios intermediarios en su proceso de compensación y liquidación en la actualidad, es por ello que Visa ha diseñado la aplicación *B2B Connect*, la cual utiliza Blockchain para procesar las instrucciones de pago en pagos cross border a más de 100 países.

Esta plataforma permite a las entidades financieras comunicarse entre ellas a través de una red global que procesa el pago de manera directa en diferente moneda, parametrizar las transacciones identificando factores de riesgo y políticas de prevención de lavado de activos que tengan las entidades adscritas, tener mecanismos de reconciliaciones automatizadas y rastrear los pagos en tiempo real.

Lo anterior permite que las entidades financieras sean más competitivas al tener una sola conexión a una red mundial ahorrando costos de intermediación, reducir la inversión en infraestructura tecnológica y los costos operacionales que generados de la relación que se tiene con los corresponsales.

- *Amazon Managed Blockchain (AMB)*: Es un servicio totalmente administrado por Amazon Web Service que permite a cualquier cliente tener una infraestructura para desarrollar operaciones en esta red, como lo es el caso de la compañía de cartera de inversiones *Singapore Exchange Limited (SGX)* que tiene como unidad de negocio los servicios negociación de valores y derivados en toda Asia; sin embargo, tenía un robusto centro de datos de todas las transacciones financieras dónde se llevaba a cabo una conciliación manual de estas que no le permitía crecer e innovar conforme las necesidades de sus inversores.

Por lo anterior, SGX decidió implementar AMB con el fin de trasladar su infraestructura a la nube dónde implementó una plataforma de pagos interbancarios a través de redes de blockchain que le permitió eliminar la intermediación para procesar y enviar información así como tener todas las transacciones en un libro de contabilidad compartido, lo cual llevó a que la compañía rebajara hasta en un 60% los tiempos de liquidación en las operaciones y dando como resultado eficiencia, liquidez y cobertura global en las transacciones.

- *Tokenización*: BlockInvest (startup fintech) junto con Deloitte Italia dieron origen a “Open Token Factory”⁵⁰, dónde los activos financieros se transforman en tokens negociables respaldados por la tecnología blockchain y libros de contabilidad distribuidos inmutables.

A través de este proyecto se busca tener activos tokenizados de instituciones financieras a nivel mundial con el fin de reducir costos, dar transparencia y seguridad, así como hacer que los activos financieros sean más líquidos, accesibles y atractivos para los compradores. Esta iniciativa también tiene por objetivo tokenizar cualquier activo del mundo real como bienes raíces, prestamos, acciones, etc.

De igual manera, BlockInvest, en colaboración con Crédit Agricole Italia, Indosuez WM, Illimity y Deloitte fueron seleccionados por el Banco de Italia para el desarrollo de un proyecto fintech cuyo objetivo es crear una solución tecnológica basada en Blockchain que tenga como finalidades, apoyar a las PYME italianas financiarse a través de la emisión de títulos de deuda “tokenizados” (como bonos, minibonos) y por otro lado, ofrecer a los inversores calificados una herramienta que atraiga nueva liquidez al mercado.⁵¹

- *Transferencias de Valores*⁵²: Luxemburgo aprobó en 2019 un proyecto de Ley que dota a las transferencias de valores realizadas a través de blockchain la misma validez jurídica que a las realizadas por medios tradicionales con el objetivo de reducir el número de intermediarios y garantizarle al consumidor financiero transparencia y seguridad jurídica en la circulación de valores con esta tecnología.

4. Blockchain como herramienta para la compensación y liquidación

De la misma forma que en estos desarrollos, se ha presentando en el sistema financiero la implementación de la tecnología blockchain, como se verá a continuación:

4.1 Sistema financiero. Italia

En Italia, la Asociación Bancaria Italiana (ABI) y su laboratorio tecnológico (ABI-Lab) están empleando la tecnología blockchain para la conciliación y liquidación interbancaria. Este esfuerzo, conocido como el proyecto “Spunta Banca”, comenzó en 2017 y cuenta con la participación de 18 bancos, que representan el 78% del sector bancario italiano.

⁵⁰ Enrico_C, “Deloitte and BlockInvest Launch “Open Token Factory” Project for Tokenization of Real-World Assets via Blockchain Technology,” Blockinvest, April 18, 2023, <https://blockinvest.it/2023/04/18/deloitte-and-blockinvest-launch-open-token-factory-project-for-tokenization-of-real-world-assets-via-blockchain-technology/>.

⁵¹ Tokenizer, “BlockInvest Selected by Bank of Italy Among Milan Hub Projects to Create a Platform for Issuing Tokenized Debt Instruments,” The Tokenizer, October 28, 2023, <https://thetokenizer.io/2023/05/19/blockinvest-selected-by-bank-of-italy-among-milan-hub-projects-to-create-a-platform-for-issuing-tokenized-debt-instruments/>.

⁵² Ana Alexandre, “Luxemburgo Aprueba Un Proyecto De Ley Para La Cadena De Bloques,” Cointelegraph, February 15, 2019, <https://es.cointelegraph.com/news/luxembourg-passes-blockchain-framework-bill-into-law>.

Utilizando la tecnología de contabilidad distribuida (DLT, por sus siglas en inglés), el objetivo principal es mejorar el proceso de compensación y liquidación interbancaria.

Los logros clave incluyen el procesamiento de 332 millones de transacciones, con un 98.2 por ciento de coincidencia automática, mejorando la transparencia, reduciendo el riesgo operativo y estandarizando las actividades. Las lecciones aprendidas enfatizan la importancia de la gobernanza distribuida, la alineación entre los flujos técnico y procesal, y el aprovechamiento de DLT para transformar procesos. Los planes futuros incluyen explorar nuevos casos de uso, potencialmente adaptando Spunta para actividades transfronterizas y apoyando la posible aparición de un euro digital.⁵³

4.2 Sistema financiero. Singapur

El Proyecto Ubin, liderado por el Banco Central de Singapur (MAS), representa un esfuerzo significativo para explorar el potencial de la tecnología blockchain en los pagos interbancarios y las liquidaciones de valores. Iniciado en 2016 en colaboración con R3 y un consorcio de instituciones financieras, Ubin busca mejorar la transparencia, la eficiencia y la accesibilidad de los sistemas financieros mediante el uso de la blockchain. A través de fases de implementación y la participación de importantes instituciones financieras, se espera que este proyecto sienta las bases para alternativas bancarias más eficientes y resilientes en Singapur y más allá.

El Proyecto Ubin también destaca la importancia de una regulación proactiva y comprensiva en la adopción de tecnologías emergentes como la blockchain. La postura de la MAS de fomentar la experimentación y comprender las posibilidades de la blockchain antes de establecer regulaciones demuestra un enfoque pragmático hacia la innovación financiera. Si bien Ubin es un ejemplo destacado, no es el único proyecto que muestra el interés y el compromiso de los bancos centrales en la tecnología blockchain, lo que sugiere un cambio hacia una mayor aceptación y adopción de estas tecnologías en el sector financiero a nivel mundial.⁵⁴

4.3 Sistema financiero. Colombia

Pero Colombia no se ha quedado atrás -por ejemplo - en el contexto de la Ley 527 de 1999 se reconoce la neutralidad tecnológica. Además, los agentes que participan en los pagos digitales y que son objeto de control y supervisión por la Superintendencia Financiera de Colombia, tienen libertad de escoger la tecnología que soportará sus operaciones, entre ellas la blockchain, con la respectiva gestión de los riesgos que conlleve.

Ahora bien, todo el desarrollo de esta tecnología se ha basado en la voluntad privada del número de actores del mercado que manifiestan su consentimiento autónomo de crear iniciativas en blockchain que abarquen todas las condiciones que demanda el alcance de un contrato financiero como lo son el pago de intereses, fechas de corte, fechas de mora

⁵³ “The Spunta Project – Blockchain for Italian Interbank Reconciliation,” European Payments Council, n.d., <https://www.europeanpaymentscouncil.eu/news-insights/insight/spunta-project-blockchain-italian-interbank-reconciliation>.

⁵⁴ Darryn Pollock, “El Experimento Blockchain Del Gobierno De Singapur Es Un Camino Hacia La Comprensión Normativa,” *Cointelegraph*, February 20, 2018, <https://es.cointelegraph.com/news/singapores-government-blockchain-experiment-is-a-road-to-regulatory-understanding>.

y demás servicios que puedan estar a cargo de un intermediario financiero para que el desarrollo pueda satisfacer las necesidades del consumidor financiero.

Uno de los casos de uso más reportados en Colombia es Minka, una fintech colombiana con operaciones desde 2018 y 41 colaboradores distribuidos en Latinoamérica, Europa y Norteamérica⁵⁵ que desarrolló una infraestructura para conectar sistemas tradicionales independientes usando tecnología blockchain e interfaces de programación de aplicaciones que tiene por objetivo ayudar a facilitar la inclusión financiera reduciendo el movimiento de efectivo de forma segura, sin costo y utilizando el número de celular para hacer pagos digitales.

A través de esta herramienta se han procesado hasta 18 millones de transacciones⁵⁶ y tiene capacidad de procesar alrededor de 10.000 transacciones por segundo⁵⁷ y ha permitido a las entidades financieras, fintech y cámaras de compensación desarrollar nuevos servicios para sus consumidores como transferencias interbancarias inmediatas, billeteras móviles, recaudo y dispersión masiva en línea sin tener que desarrollar una infraestructura propia.

Minka empleó esta infraestructura en conjunto con ACH Colombia para la habilitación de “Transfiya”, que es un proyecto de pagos P2P⁵⁸ y uno de los sistemas de pagos interoperables en tipo real más grandes del mundo que ayuda a más de 10 millones de personas al mes a transferir dinero en tiempo real⁵⁹ y el cual cuenta con más de 4,4 millones de líneas de celular activas y con acceso directo de lectura y escritura a 80% de las cuentas bancarias en Colombia⁶⁰.

Del proyecto Transfiya hacen parte entidades financieras del país como Nequi, Daviplata, Banco AV Villas, Davivienda, Banco Caja Social, Banco Cooperativo Coopcentral y Movii. Así mismo, Minka ha establecido relaciones comerciales con Google, Mastercard e Infobip. y planea habilitar esta infraestructura en América Latina.

5. Conclusión

Después de explorar diversos proyectos e iniciativas en el ámbito financiero que hacen uso de la tecnología blockchain, queda claro que esta innovación está generando un impacto significativo en la forma en que se llevan a cabo las transacciones y liquidaciones en todo el mundo. Desde el Proyecto Ubin del Banco Central de Singapur hasta iniciativas como Spunta Banca en Italia, se evidencia un creciente interés y compromiso por parte

⁵⁵ “Minka Caso De Éxito | Google Cloud | Google Cloud,” Google Cloud, n.d., <https://cloud.google.com/customers/minka?hl=es-419>.

⁵⁶ Nathalia Morales Arévalo, “La Fintech Minka Reportó El Procesamiento De 18 Millones De Transacciones En Línea,” *Diario La República*, July 29, 2022, <https://www.larepublica.co/finanzas/la-fintech-minka-reporto-el-procesamiento-de-18-millones-de-transacciones-en-linea-3413090>.

⁵⁷ Fernando Quirós, “Colombia: Fintech Minka, Que Trabaja Con Conceptos Blockchain, Recibió Inversión De Tres Millones De Dólares,” *Cointelegraph*, May 13, 2020, <https://es.cointelegraph.com/news/colombia-fintech-minka-that-works-with-blockchain-concepts-received-an-investment-of-three-million-dollars>.

⁵⁸ Peer to Peer (P2P), de igual a igual en español, es una tecnología que facilita la creación de sistemas descentralizados que permiten a los usuarios compartir recursos entre ellos sin la necesidad de un servidor centralizado-
<https://observatorioblockchain.com/blockchain/que-es-la-tecnologia-p2p-y-por-que-es-importante-para-blockchain/#:~:text=La%20red%20Peer%20to%20Peer,necesidad%20de%20un%20servidor%20centralizado>.

⁵⁹ “Minka Caso De Éxito | Google Cloud | Google Cloud,” Google Cloud, n.d., <https://cloud.google.com/customers/minka?hl=es-419>.

⁶⁰ Nathalia Morales Arévalo, “La Fintech Minka Reportó El Procesamiento De 18 Millones De Transacciones En Línea,” *Diario La República*, July 29, 2022, <https://www.larepublica.co/finanzas/la-fintech-minka-reporto-el-procesamiento-de-18-millones-de-transacciones-en-linea-3413090>.

de las instituciones financieras en aprovechar los beneficios de la blockchain para mejorar la eficiencia, la transparencia y la seguridad en sus operaciones.

Además, hemos observado cómo los reguladores, como la Autoridad Monetaria de Singapur, están adoptando una postura proactiva al fomentar la experimentación con la tecnología blockchain y comprender sus implicaciones antes de establecer regulaciones. Este enfoque pragmático hacia la innovación financiera no solo promueve la adopción responsable de nuevas tecnologías, sino que también estimula un entorno propicio para la colaboración y el desarrollo de soluciones más eficientes y resilientes en el sector financiero.

En última instancia, estas iniciativas nos muestran que la tecnología blockchain está transformando gradualmente la infraestructura financiera tradicional, sentando las bases para sistemas más transparentes, eficientes y accesibles. A medida que continuamos explorando y desarrollando nuevas aplicaciones y casos de uso para la blockchain, es fundamental mantener un enfoque equilibrado que fomente la innovación mientras se abordan los desafíos regulatorios y se garantiza la protección del consumidor financiero.

Bibliografía

1. Mundial, Banco. “La COVID-19 Incrementa El Uso De Los Pagos Digitales a Nivel Mundial.” *World Bank*, July 13, 2022. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/06/29/covid-19-drives-global-surge-in-use-of-digital-payments>.
2. Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. Informe de la Cámara Colombiana de Comercio Electrónico sobre el comportamiento del Ecommerce en Colombia durante 2020 y perspectivas para 2021. 2021. <https://www.ccce.org.co/wp-content/uploads/2020/10/informe-comportamiento-y-perspectiva-ecommerce-2020-2021.pdf>
3. Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. “¿Qué Pasó Con El Comercio Electrónico En 2021?” Camara Colombiana De Comercio Electrónico, n.d. <https://www.ccce.org.co/noticias/que-paso-con-el-comercio-electronico-en-2021/>.
4. World Bank. “Search | World Bank,” n.d. <https://www.worldbank.org/en/search?q=historia+pagos+digitales>.
5. Alberto, Ramírez Gómez Jorge. “Blockchain En El Mercado De Valores Y Su Función En Los Sistemas De Compensación Y Liquidación.” Repositorio Digital Institucional De La Universidad Externado De Colombia, 2021. <https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/6d09400d-7f41-4ade-beb6-453da37c88b6>.
6. iProfesional. “Paso a Paso: ¿Cómo Funciona Una Transacción De Bitcoin?,” May 10, 2020. <https://www.iprofesional.com/tecnologia/315833-bitcoin-paso-a-paso-como-funciona-una-transaccion>.
7. AWS. “Es La Cadena De Bloques En AWS?,” n.d. <https://aws.amazon.com/es/what-is/blockchain/?aws-products-all.sort-by=item.additionalFields.productNameLowercase&aws-products-all.sort-order=asc>.

8. Amazon Web Services, Inc. "Singapore Exchange Case Study," n.d. <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/singapore-exchange-case-study/>.
9. "Aprenda a Crear NFT En La Red De Pruebas Goerli De Ethereum Mediante AMB Y MetaMask (1:19:30)," n.d. <https://aws.amazon.com/es/managed-blockchain/>.
10. Nwaokocha, Amaka. "Ripple to Power Georgia's Central Bank Digital Currency, the Digital Lari." *Cointelegraph*, November 3, 2023. <https://cointelegraph.com/news/ripple-power-georgia-ccbdc-digital-lari>.
11. Atlantic Council. "Central Bank Digital Currency Tracker - Atlantic Council," February 12, 2024. <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>.
12. Gobierno de Colombia. Bases del plan nacional de desarrollo 2018-2022. January 15, 2022. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/PND_2018-2022/pdf/bases-pnd-2018-2022.pdf
13. Gobierno de Colombia. Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026. May 03, 2023. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-05-04-bases-plan-nacional-de-inversiones-2022-2026.pdf>