

RECUADRO IV.1 TECNOLOGÍA DE REGISTROS DISTRIBUIDOS

Los efectos que las innovaciones FinTech podrían tener sobre las funciones del sistema financiero son diversos. Muchos de ellos serían posibles gracias al uso que éstas hacen de la tecnología de registros distribuidos (DLT, por su sigla en inglés).

Un DLT es un sistema de registro y almacenamiento de datos cuyas características principales son las siguientes: i) la información es distribuida a través de múltiples usuarios y administradores o nodos, ii) siguiendo un determinado protocolo, y iii) está basado en sistemas criptográficos. Dependiendo de quiénes tienen acceso y/o pueden alterar el registro, los DLT pueden ser centralizados o descentralizados^{1/}.

Estas características son las que les confieren sus mayores ventajas potenciales, en comparación con los tradicionales registros gestionados por un administrador central. Entre estas están^{2/}: i) la dificultad para alterarlos o falsificarlos, pues son casi inmutables, ii) transparencia, puesto que los usuarios pueden ver los registros, iii) posibilidad de ser auditados, ya que los usuarios pueden trazar las transacciones, iv) eficiencia y v) bajo costo^{3/} (figura IV.1).

Estas ventajas potenciales de los DLT, han permitido el desarrollo de las innovaciones que podrían ser más disruptivas para el funcionamiento del sistema financiero en el futuro y eventualmente introducir distintos niveles de desintermediación en esta industria. Hasta ahora, estas son: los criptoactivos, nuevas formas de funcionamiento de las infraestructuras de los mercados financieros (FMI, por su sigla en inglés), y el desarrollo de contratos inteligentes ("smart contracts"). A continuación se revisan algunas características, potencialidades y eventuales riesgos de estas aplicaciones.

Criptoactivos

Existen criptoactivos que buscan cumplir una función similar a la de los billetes y monedas emitidos por los bancos centrales. Por esto son típicamente denominados criptomonedas. Detrás de ellos está la posibilidad técnica de emitir activos digitales que son irrepetibles e inmutables al ser transferidos a través de un DLT. El *bitcoin* es el ejemplo más conocido de este tipo de activos.

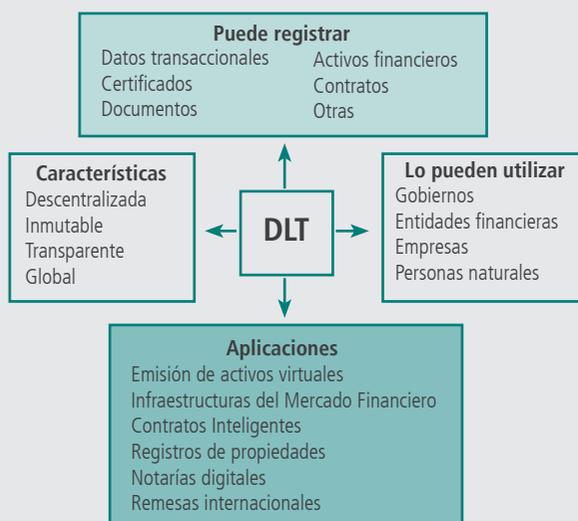
Para que este tipo de DLT pueda funcionar se requiere que personas, a las que se conoce como "mineros", actúen como nodos del sistema y pongan a disposición de éste su capacidad de procesamiento computacional (y la energía eléctrica asociada), para que a medida que se realizan transacciones los registros se actualicen. El incentivo que tienen los mineros para realizar esta función es una recompensa en criptoactivos para el primero que resuelve un problema matemático que es difícil de solucionar, pero fácil de verificar una vez resuelto.

Otro tipo de criptoactivos son aquellos que pretenden representar valores, como por ejemplo una acción, en tanto pueden conferir derechos sobre el patrimonio del emisor. Este es el caso de las Ofertas Iniciales de Monedas (ICO, por su sigla en inglés), que permiten obtener capital a cambio de *tokens* digitales.

Posibles usos de DLT en Infraestructuras de Mercados Financieros

Los beneficios potenciales de los DLT se relacionan estrechamente con las necesidades de FMI, tales como entidades de contraparte central, cámaras de compensación, y sistemas de pagos. Por ejemplo, la función esencial de una cámara de compensación y liquidación de valores, es permitir intercambiar valores entre usuarios utilizando protocolos de seguridad robustos, lo cual

FIGURA IV.1
Principales características de DLT



Fuente: Banco Central de Chile.

^{1/} El *blockchain* es un tipo de DLT descentralizado al que cualquier persona puede acceder y modificarlo, si cumple con los requisitos operacionales para ello.

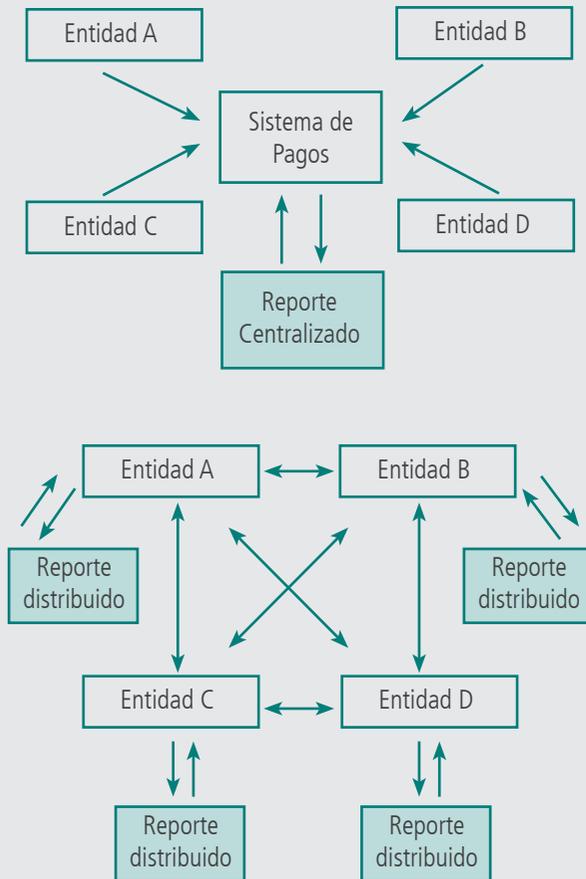
^{2/} FinTech: Is This Time Different? A Framework for Assessing Risks and Opportunities for Central Banks. Staff Discussion paper, Bank of Canada (2017).

^{3/} Con todo, una de las críticas al *blockchain* es su elevado consumo de electricidad y de recursos de procesamiento computacional.

teóricamente podría hacerse con un DLT a bajo costo y con mínimo margen de error.

El adecuado funcionamiento de las FMI requiere de confianza entre las partes, la que tradicionalmente está dada por la existencia de un administrador central. Los DLT permitirían prescindir de ese administrador sin que se altere la confianza ya que, al menos teóricamente, sus características consiguen asegurar directamente el registro e inmutabilidad de las transacciones. Además, pueden hacer más resiliente el sistema frente a caídas por razones operacionales de alguno de sus participantes (figura IV.2). Con todo, en los experimentos de DLT para FMI sólo un número limitado de participantes tiene autorización para administrar los registros, y en su funcionamiento no hay mineros involucrados.

FIGURA IV.2
Tecnología centralizada versus DLT en FMI
(registro centralizado y registro distribuido)



Fuente: Banco Central de Chile.

Por otra parte, los registros DLT pueden permitir que las etapas de orden, liquidación y pago de una transacción se ejecuten en un solo paso. Mientras hoy las órdenes se realizan en microsegundos, la liquidación y el pago pueden tardar días, lo que tiene costos en márgenes y garantías. Una infraestructura DLT con usuarios conocidos podría unir los roles de los mercados centralizados y contactos *over-the-counter*, aumentando la transparencia, la información, la competencia y la liquidez, además de reducir costos operacionales (Cong y He, 2018, Malinova y Park, 2016).

La posibilidad de desarrollar en el futuro alguna forma nueva de FMI basada en DLT ha captado el interés del Comité de Pagos e Infraestructuras de Basilea (CPMI, por su sigla en inglés), el que ha analizado la utilización de esta tecnología^{4/}, lo que incluye verificar las posibilidades de cumplimiento de los DLT con los principios que se les exige a las FMI^{5/}. Por ejemplo, algunos experimentos piloto han mostrado que no es claro cómo en algunos DLT descentralizados se podría dar cumplimiento al principio de finalidad (firmeza e irrevocabilidad) de los pagos^{6/}.

Contratos inteligentes

Los contratos inteligentes son aplicaciones que pueden producir cambios incluso más allá del sistema financiero, puesto que en los DLT se pueden registrar compromisos contractuales o acuerdos entre dos o más partes. Estos son inmutables y establecen que, bajo determinadas circunstancias o condiciones, se autoejecutan conductas predefinidas, sin que sea necesaria la participación de un intermediario. Por ejemplo, es posible registrar un contrato de arriendo en un DLT que incluya una cláusula de autoejecución de garantías, lo que otorgaría un nivel de protección mayor al que tienen actualmente los sistemas contractuales tradicionales.

Otros ejemplos son los experimentos pilotos de notarías digitales que permiten la custodia y transacción de bienes raíces, metales preciosos, remesas internacionales o activos digitales. También se han desarrollado aplicaciones para la administración de redes eléctricas y de archivos estatales (como en servicios de salud, educación o identificación). En Chile, la Comisión Nacional de Energía anunció recientemente que utilizará esta tecnología para certificar la calidad de los datos públicos del sector eléctrico nacional.

^{4/} Distributed Ledger Technology in Payment, Clearing and Settlement (CPMI, 2017).
^{5/} Joint Committee Report on Risks and Vulnerabilities in the EU Financial System (2017).
^{6/} Project Jasper: Are Distributed Wholesale Payment Systems Feasible Yet? (Chapman et al., 2017).



Consideraciones finales

Los posibles beneficios de la tecnología DLT no son solamente el hacer más eficientes los procesos existentes, sino que es una tecnología que también podría modificar la forma en que se realiza la intermediación financiera en el futuro. En algunos escenarios, esta tecnología podría llevar a prescindir de ciertas funciones o entidades que tienen un rol en el sistema financiero actual (CPMI, 2017).

Sin embargo, pese a sus potenciales beneficios, esta tecnología no está libre de riesgos, entre los que destacan los operacionales y de conducta, lo que deberá ser debidamente considerado por los reguladores.

Por ejemplo, el uso de contratos inteligentes en redes DLT podría también incrementar crisis de liquidez por el uso incorrecto de colateral y posible colusión de mercado (Cong y He, 2018).

Asimismo, podrían ocurrir ataques maliciosos sobre uno o más de los nodos de un DLT, de manera de alterar las transacciones o incorporar transacciones ficticias. Finalmente, los DLT donde los participantes son pseudo-anónimos son propicios para el lavado de dinero o el intercambio de bienes ilícitos, como se indica en el Recuadro IV.2.

A nivel internacional, varias instituciones financieras como bancos y mercados bursátiles, además de algunos bancos centrales (Brasil, Canadá, Reino Unido y Singapur), han invertido en el desarrollo de esta tecnología y llevado a cabo análisis y pruebas ("*proof of concept*"). En el caso de los bancos centrales, estos han estado relacionados con el funcionamiento de los sistemas de pago de alto valor. Los resultados preliminares sugieren que los beneficios respecto de los sistemas centralizados no son siempre claros, y que la tecnología DLT aún requiere de mejoras para poder ser adoptada de manera masiva.