

ARTÍCULO

FINTECH Y LA BANCA CENTRAL EN LA ENCRUCIJADA*

Pablo Furche, Carlos Madeira, Mario Marcel, Carlos A. Medel

Banco Central de Chile

RESUMEN: Este artículo esboza parte de la evolución reciente de las innovaciones FinTech, nombre con el que se conoce a los desarrollos financieros facilitados por la tecnología. En particular, analiza cómo estas innovaciones pueden afectar la provisión de servicios financieros en economías en desarrollo y el rol de los bancos centrales como agentes reguladores o salvaguardadores de la estabilidad financiera. Dado que una parte significativa de la población en países de bajos ingresos aún carece de acceso a servicios formales de instituciones fi-

PABLO FURCHE. Economista senior, Gerencia de Infraestructura y Regulación Financiera, Banco Central de Chile. Email: pfurche@bcentral.cl.

CARLOS MADEIRA. Economista senior, Gerencia de Investigación Financiera, Banco Central de Chile. Email: cmadeira@bcentral.cl.

MARIO MARCEL. Presidente, Banco Central de Chile. Email: mmarcel@bcentral.cl.

CARLOS A. MEDEL. Economista senior, asesor económico de la presidencia, Banco Central de Chile. Email: cmedel@bcentral.cl.

* Este documento está basado en una ponencia presentada por el presidente del Banco Central de Chile, Mario Marcel, en la Cambridge Centre for Alternative Finance Annual Conference, realizada en la Judge School of Business, University of Cambridge, el 29 de junio de 2017. Nuestros agradecimientos para Gabriel Aparici, Solange Berstein, Rodrigo Cifuentes, Markus Kirchner, Carola Moreno, David Moreno, Claudio Raddatz, a los participantes del seminario en Cambridge y a los dos árbitros anónimos de *Estudios Públicos* por sus comentarios. También agradecemos a Consuelo Edwards por su trabajo de edición y a Romina Osés por su trabajo de referencias bibliográficas. Las opiniones expresadas en este artículo no representan necesariamente las del Banco Central de Chile o de sus autoridades. Cualquier error u omisión es responsabilidad exclusiva nuestra.

nancieras, las innovaciones FinTech pueden suplir esos vacíos y tener un impacto positivo. Sin embargo, la innovación financiera también puede afectar la transmisión de la política monetaria, cambiando el rol de los agregados monetarios y el sistema bancario, con riesgos para la estabilidad financiera. Las FinTech, además, pueden competir con proveedores financieros tradicionales en áreas como los sistemas de pago, el comercio, la custodia, la administración de activos y la intermediación de préstamos. Así es como la regulación y la formulación de políticas públicas deben adaptarse a los desafíos planteados por las tecnologías modernas y asegurar, a la vez, que éstas no se transformen en barreras a posibles innovaciones.

PALABRAS CLAVE: FinTech, innovación, inclusión financiera, banco central.

RECIBIDO: octubre 2017; ACEPTADO: noviembre 2017.

FINTECH AND CENTRAL BANKING AT A CROSSROADS

ABSTRACT: This document outlines part of the recent evolution in FinTech —technologically-enabled innovation in financial services. In particular, it looks at how it can impact the provision of financial services in developing economies and the role of central banks as regulators or backstops for financial stability. A significant part of the population in lower-income countries still lacks access to formal services from financial institutions, and FinTech can fill in these gaps and have a positive impact. Nonetheless, financial innovation can affect the transmission of monetary policy by changing the role of money aggregates and the banking system, and it may pose risks for financial stability. FinTech may also compete with traditional financial providers in areas such as payment systems, trading, custody, asset management, and loan intermediation. Regulations and policy making will need to adapt themselves to overcome the challenges posed by modern technologies, and to ensure that they do not become a bottleneck to possible innovations.

KEYWORDS: *FinTech, financial inclusion, financial innovation, central bank.*

RECEIVED: *October 2017*; ACCEPTED: *November 2017*.

1. INTRODUCCIÓN

Los servicios financieros son esenciales en nuestras vidas y nuestra economía. De hecho, los registros históricos indican que la legislación económica, el arbitraje de préstamos, tenencia de libros y la contabilidad figuran entre los roles más antiguos de la gestión gubernamental (Kramer 1956; Allen y Yago 2010). Los bancos, las compañías de segu-

ros, los mercados de valores, las transferencias de ahorros a empresas productivas tienen como función compartir los riesgos. Esto permite a los dueños de activos beneficiarse del crecimiento económico general y de la inclusión financiera, al mismo tiempo que limita su exposición individual a eventuales riesgos, como crisis que afecten los negocios, el empleo, la riqueza y la salud. Por último, los flujos financieros representan la forma en que se mueven los capitales desde los países más ricos hacia las economías de menores ingresos en busca de mayores inversiones y desarrollo.

El objetivo de este artículo es analizar el potencial de las innovaciones financieras facilitadas por la tecnología, en adelante denominadas FinTech,¹ para cambiar la prestación de servicios financieros en el futuro, y, en particular, reflexionar sobre cómo pueden afectar el rol de la banca central en las economías en desarrollo. Como se verá más adelante, las innovaciones FinTech se refieren a un amplio campo de productos y servicios, considerando desde las criptomonedas a los mecanismos de financiamiento colectivo (*crowdfunding*), pasando por préstamos persona a persona (*P2P lending*) y la inteligencia artificial, hasta la regulación que estas innovaciones conllevan.

En primer lugar, presentamos un panorama de las principales características de los bancos centrales y su relación con el sector financiero, incluida la transmisión de la política monetaria. Luego, identificamos cuáles características del desarrollo de FinTech pueden tener una mayor influencia sobre los bancos centrales, la estabilidad financiera y la profundización financiera. Por último, destacamos algunos dilemas que enfrentan los bancos centrales y los reguladores al operar con FinTech en los países emergentes y su rol incipiente en la economía chilena.

2. CÓMO UN BANCO CENTRAL ENFRENTA EL MUNDO

Los bancos centrales son actores fundamentales del sistema financiero. Cumplen funciones de enorme relevancia en el ámbito de la regulación, la supervisión, el manejo de la liquidez y como prestamistas

¹ El Financial Stability Board (FSB 2017) concibe “FinTech” como las innovaciones en servicios financieros facilitadas por la tecnología que podrían traducirse en nuevos modelos de negocios, aplicaciones, procesos o productos, con un efecto material asociado en la prestación de servicios financieros. El nombre viene de la unión de las primeras sílabas de las palabras *finance* y *technology*.

de última instancia (LOLR, por su nombre en inglés: *lenders of last resort*). Sin embargo, los bancos centrales son aún actores relativamente recientes. En efecto, más del 90 por ciento de los bancos centrales en el mundo fueron fundados en el siglo XX (Bank for International Settlements [BIS] 2009). Prácticamente todos señalan como sus objetivos principales la estabilidad de precios y la estabilidad financiera. De hecho, la mayoría cita como su principal mandato la estabilidad de precios y más de 80 bancos centrales alrededor del mundo tienen metas explícitas de inflación. A pesar de que menos de un quinto de los bancos centrales tienen un mandato explícito en materia de estabilidad financiera, más del 90 por ciento consideran que tienen una responsabilidad total o parcial respecto de la política de estabilidad financiera y su supervisión (BIS 2009). Esto incluye a todos los bancos centrales de los países integrantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y de la zona euro (Oosterloo y De Haan 2004).

Dependiendo de si es o no una responsabilidad compartida con otras autoridades, las labores relacionadas con la estabilidad financiera emprendidas por los bancos centrales pueden incluir “regulación bancaria y supervisión bancaria, seguros sobre los depósitos, provisión de redes de seguridad a través de asistencia de fondos de liquidez de emergencia, prestación de servicios honestos de corretaje e involucramiento en el sistema de pagos en general” (BIS 2009). En muchos países, tanto los bancos como los intermediarios financieros no bancarios pueden estar regulados por otras autoridades que son autónomas del banco central (King 2016; Raddatz y Vergara 2016). Considerando el rol creciente de las regulaciones macroprudenciales de los bancos y de los intermediarios financieros no bancarios en la transmisión de la política monetaria (IMF 2016) y el acceso al crédito por parte de las empresas y los consumidores (Raddatz y Vergara 2016), es probable que el crecimiento de las FinTech potencie la relevancia de la coordinación del banco central con otros reguladores financieros.

Para lograr la doble meta de estabilidad monetaria y estabilidad financiera, los bancos centrales aplican una política monetaria y regulaciones macrofinancieras en materia, por ejemplo, de liquidez, reservas y requerimientos de capital (Stein 2012), que operan a través del sistema financiero, en particular a través de los bancos y los intermediarios financieros que proveen liquidez e instrumentos semejantes al dinero

para todo tipo de actividades (Woodford 2010; Stein 2012). La transmisión de la política monetaria puede amplificarse por su impacto sobre el crédito a través de dos canales que afectan la prima de financiamiento exterior: el canal de los balances y el de los préstamos bancarios (Bernanke y Gertler 1995).

El canal de hoja de balance —es decir, el efecto financiero de la política monetaria en las cuentas de balance de las empresas— pone el acento en el impacto de la política monetaria en el valor neto de los deudores, su solvencia crediticia y garantías, mientras que el canal de los préstamos bancarios se centra específicamente en la transformación de los depósitos y las reservas en préstamos. El canal de préstamos bancarios —cuya base está en que la política monetaria opera fundamentalmente mediante el volumen de crédito bancario— es usualmente menos relevante para la mayoría de los ciclos de negocios, pero su rol se ve muy potenciado durante las crisis financieras en las que los bancos enfrentan la escasez de fondos (Bernanke y Gertler 1995; Woodford 2010).

La reciente crisis financiera global ha puesto en evidencia la importancia del canal de préstamos bancarios por la dependencia de muchos deudores respecto del crédito bancario (las relaciones crediticias no pueden remplazarse fácilmente durante una crisis) y debido a que los intermediarios financieros juegan un rol relevante en determinar la oferta agregada de dinero (Woodford 2010). La evidencia empírica reciente muestra la importancia del canal de préstamos bancarios en Europa y en los Estados Unidos (Altunbas et al. 2010; 2014; Delis et al. 2017). A medida que la intermediación financiera se vuelve más sofisticada y los deudores colocan activos más diversos como garantías, es probable que la importancia del canal de los balances también siga creciendo con el tiempo (Boivin et al. 2011). Por último, la política monetaria tiene un impacto sobre las percepciones de riesgo, la incertidumbre y la prima de riesgo (Bekaert et al. 2013), lo que ha incrementado la importancia del canal de balances y de la toma de riesgo en la economía (Disyatat 2011; Delis et al. 2017).

Entonces, el riesgo es una preocupación medular de un banco central. Este puede provenir de diferentes fuentes: crisis externas; percepciones erróneas acerca del panorama macroeconómico que llevan a decisiones de política incorrecta; cambios en el comportamiento de los

bancos que pueden afectar la transmisión de la política monetaria a las tasas de mercado; exceso o escasez de liquidez en el sector bancario; insolvencia bancaria; interrupciones en el flujo de fondos a nivel interbancario o minorista; y, por último, situaciones que afecten la confianza.

Así, aun cuando los productos financieros basados en la tecnología pueden potencialmente mejorar la calidad y velocidad de los servicios financieros al público o reducir su costo, un banco central tenderá a enfocarse en cómo pueden influir sobre los riesgos que enfrentan, ya sea para reducirlos o aumentarlos.

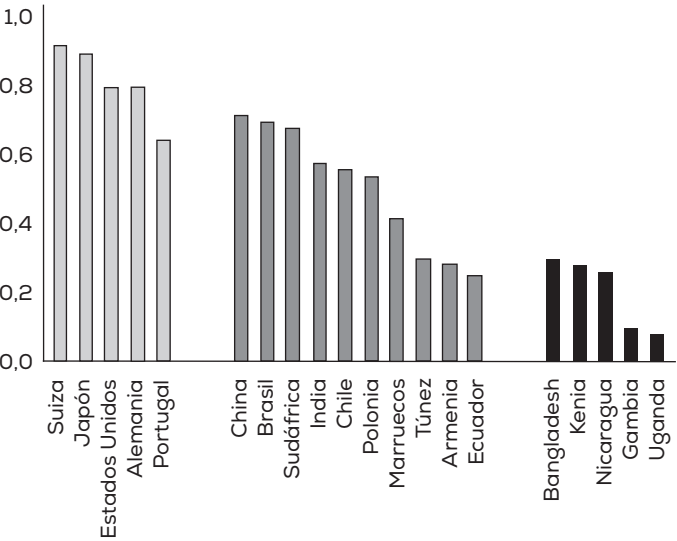
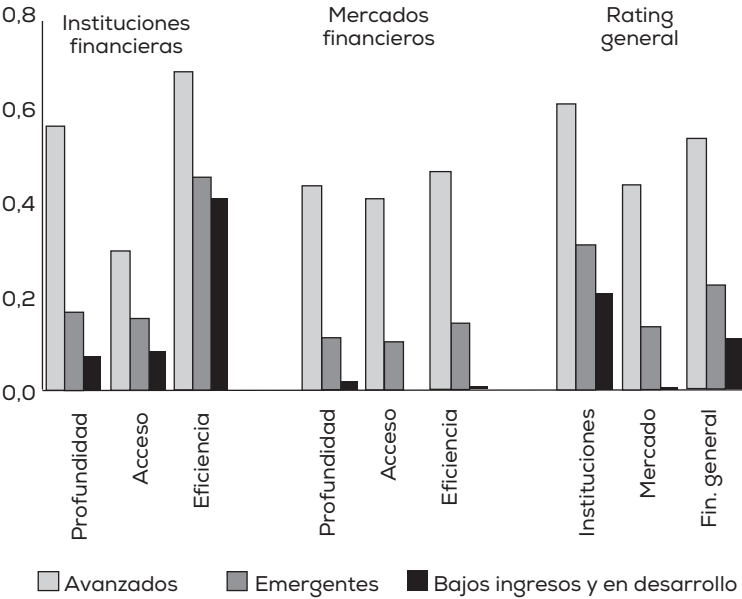
3. EL SECTOR FINANCIERO, LA BANCA CENTRAL Y EL DESARROLLO ECONÓMICO

El desarrollo está estrechamente asociado al desarrollo financiero, tanto de manera histórica como comparada entre los países (Levine 2005; 2017). Los servicios financieros canalizan los ahorros internos y externos hacia la inversión, apoyan los proyectos de las personas y de las empresas, amortiguan los riesgos y reducen los costos de transacción de los intercambios económicos. Así como las economías avanzadas se caracterizan por contar con mercados financieros amplios y profundos, las finanzas en los países en desarrollo son usualmente fragmentadas, inestables y costosas (véase el gráfico 1).

En los países de medianos y bajos ingresos, el porcentaje de la población que dispone de algún tipo de cuenta en una institución financiera regulada equivale al 37 y 20 por ciento, respectivamente, lo que está muy por debajo de las tasas en los países de la OCDE y en los países de altos ingresos, que giran alrededor del 90 por ciento. El uso de tarjetas de débito y crédito bancario y los ahorros formales siguen un patrón similar (véase el gráfico 2).

Una medida de la importancia de la intermediación financiera en la economía es la relación entre la base monetaria y las reservas, relación que es mucho más grande en centros financieros como Australia y los Estados Unidos si se compara con economías en desarrollo (véase el gráfico 3.A). Del mismo modo, los seguros de vida y otros seguros están mucho menos extendidos en los mercados emergentes que en los países desarrollados (véase el gráfico 3.B)

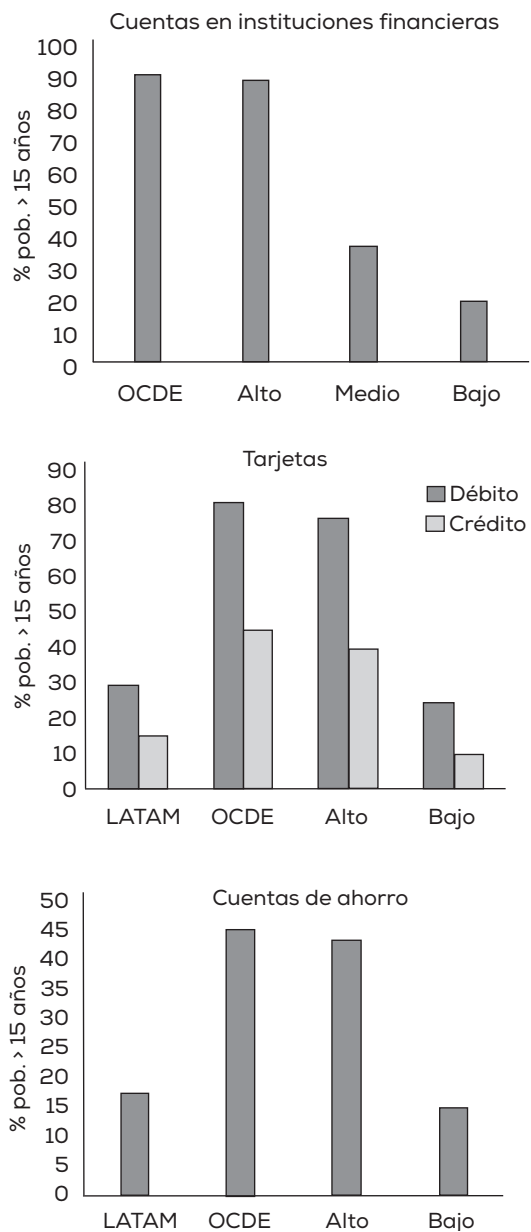
Gráfico 1. ÍNDICE DE DESARROLLO FINANCIERO POR NIVEL DE INGRESO NACIONAL Y PAÍS*



* Clasificación del nivel de ingreso de acuerdo al Banco Mundial.

Fuente: Sahay et al. (2015).

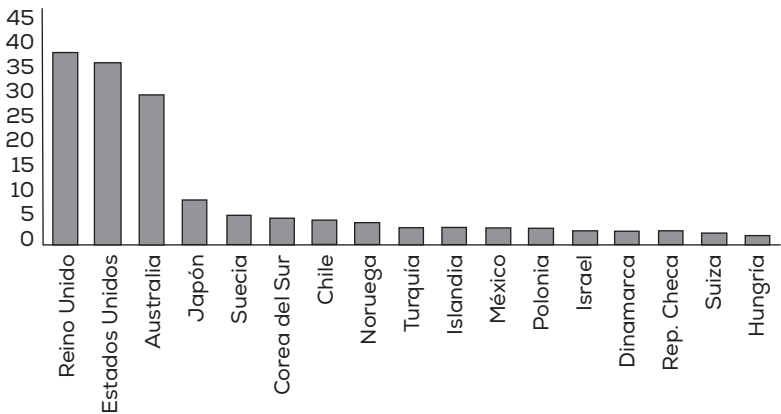
Gráfico 2. COMPARACIÓN INTERNACIONAL Y COBERTURA DE LOS SERVICIOS BANCARIOS (2014)*



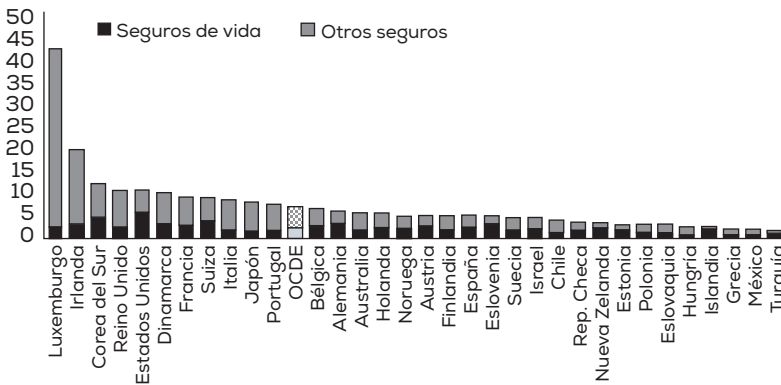
* "LATAM" equivale a los países de América Latina y el Caribe. "Alto" y "Bajo" equivale a los países de altos y bajos ingresos de acuerdo al Banco Mundial.
Fuente: Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (2016).

Gráfico 3.

A. RELACIÓN ENTRE BASE MONETARIA Y RESERVAS TOTALES (2015)



B. PENETRACIÓN DE LA INDUSTRIA DE SEGUROS (PRIMAS BRUTAS DIRECTAS COMO PORCENTAJE DEL PIB, 2015)



Fuentes: Banco Mundial y OCDE.

La fortaleza financiera de los países desarrollados no los libró de la crisis financiera global de 2008-2009 (Woodford 2010). Sin embargo, los países en desarrollo están expuestos a crisis aún más severas. Por ejemplo, América Latina ha registrado 15 de las 25 peores crisis financieras de la historia (Reinhart y Rogoff 2014).

El desarrollo financiero prolongado genera dificultades significativas para el manejo de precios y la estabilidad financiera, dos objetivos claves de los bancos centrales. Las restricciones en la liquidez y el crédito im-

piden que los precios relativos resuelvan los desequilibrios, aumentando el impacto de las crisis sobre el empleo, la producción y el consumo. La intermediación ineficiente en los ahorros reduce el retorno de la inversión real y genera incentivos a la especulación y la búsqueda de ingresos por renta. Los mercados de capital superficiales no son capaces de cubrir los riesgos de mercado, en particular el tipo de cambio y los riesgos asociados a la madurez, y promueven una excesiva concentración.

Los servicios financieros subdesarrollados también contribuyen a la informalidad económica (Támola 2014), lo que representa un gran obstáculo para que las economías emergentes crezcan en forma más inclusiva. Así, mientras los bancos centrales normalmente tienden a enfocarse en la estabilidad de precios, un sistema financiero más eficiente e inclusivo tiende a facilitar el manejo del ciclo de negocios (Woodford 2010), a la vez que potencia el desarrollo, el crecimiento económico de largo plazo, reduce la pobreza y la inequidad (Levine 2017).

4. ¿QUÉ CAMBIOS PUEDEN APORTAR LAS FINTECH?

4.1. El rango de actividades FinTech: contribuciones y riesgos potenciales

Los bancos centrales y los bancos comerciales están estrechamente vinculados porque la oferta de dinero es generada a través de las actividades de préstamo de dinero de los bancos y no directamente por el banco central. La transformación de madurez y la actividad bancaria fraccionada son la base para que los bancos comerciales puedan brindar una amplia gama de servicios interrelacionados. En cambio, las FinTech refieren a “transacciones financieras facilitadas por la tecnología que pueden traducirse en nuevos modelos de negocios, aplicaciones, procesos o productos con un efecto material asociado en la prestación de servicios financieros” (FSB 2017).

Bajo esta definición, el espectro de actividades que pueden ser referidas como FinTech es muy amplio. Más aún, productos o servicios que son hoy de uso común podrían haber sido considerados FinTech en el pasado; entre ellos, los billetes, cheques, tarjetas de crédito, cajeros automáticos y transferencias electrónicas. Sin embargo, la mayor disponibilidad de datos y los avances en materia de programación, encripta-

ción y dispositivos móviles tienen el potencial de desagregar “funciones bancarias claves”, como los pagos, la transformación de la madurez y la asignación de capital (Banque de France 2016; He et al. 2016; Ketterer y Andrade 2016), y favorecer una mayor competencia para las infraestructuras del mercado financiero, como los custodios y las contrapartes, cambiando así la arquitectura sobre la que se sustentan los bancos centrales.

Para comprender el impacto potencial de las FinTech sobre la banca central, resulta útil identificar dimensiones específicas de las innovaciones FinTech, cuyos efectos sobre la política monetaria y la estabilidad financiera pueden ser evaluados caso a caso (véase el cuadro 1).

De esta forma, las innovaciones FinTech pueden implicar varios beneficios para la estabilidad financiera. El financiamiento colectivo y la intermediación entre pares (P2P)² pueden reducir el riesgo sistémico, en la medida que no implican la creación de dinero a través del mecanismo convencional de transformación de madurez y multiplicador monetario³ de los bancos. A pesar de que esto puede limitar en forma significativa la escala en la que se desarrollan las operaciones, constituye una alternativa asequible para las empresas que no cuentan con el respaldo de instituciones financieras convencionales. Las herramientas FinTech de apoyo al mercado también contribuyen a la estabilidad financiera, en la medida en que pueden generar mayor información para evaluar el riesgo crediticio y mitigarlo a través de contratos, garantías y avales eficientes. La inteligencia artificial (IA) puede acelerar los asuntos legales y de auditoría más rutinarios, permitiendo que los agentes puedan lidiar con los riesgos más inesperados (Brennan et al. 2017). La IA puede también tener un impacto similar sobre la industria legal, al permitir preaprobaciones automatizadas de contratos y una predicción más exacta de los riesgos derivados de las decisiones de los tribunales y de los conflictos legales con terceros (Deloitte 2016).

² Un servicio entre pares (P2P) es una plataforma descentralizada en la cual dos individuos interactúan de manera directa sin la intermediación de terceros. El comprador y el vendedor transan directamente a través de los servicios P2P. Algunos servicios P2P no implican una transacción económica, como comprar y vender, sino que reúnen individuos en torno a proyectos comunes, información compartida o para comunicarse sin intermediarios.

³ Esto es, la creación de dinero por parte de los bancos a partir de una cantidad inicial menor. Esta cantidad inicial se multiplica gracias a que los bancos están obligados a mantener sólo una fracción del total de dinero como reservas.

Cuadro 1. DIMENSIONES DE FINTECH Y SU DESARROLLO

Actividad	Innovación en el producto	Contribución potencial
Pagos, transferencias, aclaraciones y liquidaciones	Pagos móviles, billeteras digitales, divisas digitales y contabilidades distribuidas	Manejo de numerosas transacciones con costos operacionales más bajos. Menores requerimientos de garantías
Obtención y concesión de préstamos; intermediación financiera	Financiamiento colectivo, plataformas digitales de préstamos P2P. Mayor uso de grandes bases de datos para calificación de crédito.	Las FinTech aún representan una pequeña porción del crédito total, pero está creciendo rápidamente en algunos países (véase CGFS y FSB 2017). Una mejor evaluación de riesgo puede abrir acceso a segmentos de mercado no cubiertos en la actualidad.
Manejo de riesgos	Compañías de seguro FinTech: InsurTech. Contabilidades distribuidas: registro de garantías y avales en transacciones.	Mejoras en el marketing, la distribución, suscripción, valoración del riesgo y resolución de reclamaciones.
Apoyo al mercado	Verificación de identidad, computación en “la nube”, activos digitales y notarios en línea.	Registros más expeditos y exactos. Menores costos burocráticos y de custodia. Encriptación de datos sensibles.
Manejo de inversiones	Plataformas de comercio electrónico, asistentes robóticos, contratos inteligentes.	La asesoría automatizada puede complementar a los asistentes humanos, aumentando el valor de las inversiones.
Auditoría y aspectos legales	Revisiones mediante inteligencia artificial, consejería legal automatizada.	Las auditorías con inteligencia artificial permiten revisar grandes volúmenes de documentos para detectar eventuales errores. Los algoritmos pueden preaprobar los contratos y predecir decisiones legales basadas en documentos anteriores.
Apoyo al cliente	Inteligencia artificial, asistentes inteligentes.	Los asistentes inteligentes pueden ayudar a los clientes a comprender errores pasados y riesgos futuros de sus finanzas.

Fuente: Elaboración de los autores.

En la misma línea, las FinTech pueden contribuir al desarrollo financiero de los países emergentes en varios aspectos: i) acceso universal a los servicios financieros por parte de los consumidores y las pequeñas y medianas empresas; ii) mayor seguridad en las remesas y transacciones entre los sectores vulnerables (personas con menores ingresos, migrantes, habitantes de las áreas rurales); iii) mayor competencia y menor concentración del sector financiero, y iv) reducción en los costos, producto de la participación en la economía formal y acceso más expedito a los servicios públicos fundados en bases de datos estatales mejoradas. Las recientes experiencias de microfinanciamiento a de M-Pesa en África y con Unique ID en India son buenos ejemplos de esas nuevas tendencias.

Las innovaciones de FinTech, como la tecnología de contabilidad distribuida,⁴ también pueden mejorar la eficiencia de las infraestructuras del mercado financiero al incrementar la velocidad de la resolución de las transacciones, lo que reduce las necesidades de garantías y aumenta la liquidez, a la vez que aminora los costos operacionales y de servicios.

Por otra parte, la inteligencia artificial puede mejorar la experiencia del cliente en el comercio minorista y facilitar la comprensión por parte de los auditores o reguladores de los contratos establecidos por las empresas. La IA, como un asistente con voz humana, también puede ayudar a los pequeños inversionistas a detectar errores frecuentes que cometen en términos de una excesiva carga de deuda o una falta de diversificación en su portafolio. Los reguladores deben asegurar que la IA sea utilizada para brindar buenos consejos y no para persuadir a los clientes de que adquieran instrumentos inusuales y riesgosos. Tal vez una forma de lograr este objetivo sea asegurarse de que la IA financiera incorpore los juicios de consejeros financieros neutros o de representantes de los consumidores. En general, las aplicaciones de la IA deberían

⁴ La tecnología de contabilidad distribuida es una base de datos consensualmente compartida y sincronizada en una red distribuida en múltiples sitios, instituciones o lugares geográficos. Permite que las transacciones tengan “testigos” públicos. El participante en cada computador de la red puede acceder a los registros compartidos en esa red y puede disponer de una copia idéntica de ellos. Cualquier cambio o añadidura al sistema de contabilidad se refleja y copia en los registros de todos los participantes en cuestión de segundos o minutos.

representar un bajo riesgo para la estabilidad financiera, puesto que sus algoritmos buscan imitar las mejores estrategias humanas posibles o corregir errores humanos basados en datos pasados. Por ende, es poco probable que la IA genere peligros que no estén aún presentes en el comportamiento humano.

Sin embargo, otros avances de las FinTech sí pueden abrir riesgos para la estabilidad financiera y la transmisión de la política monetaria. En el caso de las infraestructuras financieras, puede que los nuevos sistemas oculten falencias no vistas en las pruebas experimentales, lo que puede llevar a una disrupción financiera y a episodios críticos como las caídas repentinas (véase BIS 2017, para una descripción del evento del 7 de octubre de 2016 relacionado con la libra esterlina). Los usuarios de sistemas de pago y transferencias pueden también verse presionados a asumir operaciones de crédito no deseadas, y es posible que los contratos inteligentes “automatizados” generen inestabilidad si el sistema no logra verificar la solvencia de las partes. Las evaluaciones basadas en algoritmos pueden acentuar los sesgos en el acceso financiero y generar volatilidad a través de un comportamiento de rebaño. Los depósitos no asegurados constituyen un área de especial preocupación debido a su vulnerabilidad al fraude.

Quizás el mayor riesgo de las FinTech es el nivel de ciberseguridad (FSB 2017; Kopp et al. 2017). Mientras más dependan los sistemas financieros de plataformas electrónicas y de registros digitales, más expuestos estarán a los ciberataques que pueden alterar el flujo de los fondos en la economía. Naturalmente, este riesgo no es exclusivo de los avances más innovadores en FinTech, sino que de cualquier sistema financiero electrónico. Por ejemplo, el Sistema de Liquidación Bruta en Tiempo Real (RTGLS, por su sigla en inglés) del Banco de Inglaterra sufrió una caída temporal en octubre de 2014, lo que significó aplicar formas de liquidación alternativa durante un día completo (Shafik 2016).

Otros obstáculos también merecen atención. Estos apuntan a la necesidad de mayores inversiones en educación y alfabetización financiera. La experiencia reciente muestra que incluso en los países desarrollados las personas suelen hacer un mal uso de los instrumentos financieros. Los consumidores, por lo general, padecen de grandes cargas de deuda y contratos complejos que no comprenden a cabalidad (Haliassos 2015). Los asistentes financieros humanos suelen alentar a los inver-

sionistas a comprar productos inadecuados, con excesivo riesgo, baja diversificación y altos costos, como lo sugiere Haliassos (2015). Sin embargo, también parece estar comprobado que los inversionistas rechazan a los asistentes humanos que entregan consejos acertados y no sesgados en términos de diversificación de portafolio (Hackethal 2015). Por ende, persuadir a los inversionistas comunes para que diversifiquen sus portafolios y adopten prácticas de inversión más seguras representará un gran desafío para las FinTech y los asistentes robóticos.

Por último, las criptomonedas⁵ generadas por privados pueden reducir el uso de las divisas oficiales y dificultar el monitoreo de los agregados monetarios, lo que plantea un desafío para la política monetaria (He et al. 2016). Más aún, la volatilidad de precios de las monedas virtuales y el riesgo de corridas causadas por la pérdida de confianza podrían potencialmente dañar el rol de los regulares como proveedores de liquidez y prestamistas de última instancia. Si las compañías financieras realizan inversiones sistémicas en divisas no tradicionales, las reservas de divisas nacionales y divisas extranjeras tradicionales son menos efectivas para los efectos de comportarse como los prestamistas de última instancia.

Un riesgo significativo es que, a pesar de que las divisas digitales son seguras en las transacciones directas entre usuarios, existen las fallas operacionales y de seguridad con terceros que actúan como intermediarios (Moore y Christin 2013). Las divisas digitales pueden también facilitar la evasión de impuestos, los fraudes y las transacciones ilegales (He et al. 2016), por lo que es preciso fortalecer las leyes contra el lavado de dinero y las leyes de tipo “Conoce a tu cliente” (referidas a los controles y procesos de supervisión de una entidad para obtener datos de sus clientes y de la procedencia de sus fondos).

Los contratos inteligentes pueden favorecer la aparición de esquemas Ponzi “automáticos”, anónimamente protegidos por el uso de

⁵ Una criptomoneda es una divisa digital o virtual que utiliza criptografía para efectos de seguridad. Es difícil diseñar una criptomoneda debido a esta característica de seguridad. Una de sus características principales, y probablemente la más atractiva, es su carácter orgánico, lo que la vuelve “inmune” a la interferencia o manipulación por parte de las autoridades. Las criptomonedas privadas, por definición, no son creadas por las autoridades. Cuando son creadas por un banco central, constituyen lo que se denomina una “moneda digital del banco central” (CBDC, por su sigla en inglés; véase la subsección 4.3).

criptomonedas, que seguirán ejecutándose en forma automática incluso después de que se haya descubierto un esquema fraudulento (Bartoletti et al., 2017). Esto puede requerir vigilancia por parte de las plataformas y de las autoridades. El uso de servicios digitales puede precisar una mejor infraestructura de internet y telecomunicaciones.

Por último, es posible que las FinTech reduzcan el número de trabajadores necesarios para una industria financiera más ágil y eficiente (Brynjolfsson y McAfee 2016; Deloitte 2016; Brennan et al. 2017; Philippon 2017). El empleo y los sueldos en la industria financiera crecieron más que otros rubros en las últimas décadas, aunque su auge ha disminuido desde la crisis financiera global (Philippon 2017). Algunos trabajos pueden volverse obsoletos con la tecnología, pero los efectos de equilibrio general de estos cambios son difíciles de predecir porque los seres humanos pueden ser sustituidos, ya sea por tecnología o por trabajadores provenientes de otros rubros o países (Brynjolfsson y McAfee 2016). Sin embargo, la evaluación de riesgos financieros siempre implica poner atención en factores nuevos e impredecibles, algo que los seres humanos tienden a hacer mejor que las máquinas. Asimismo, las características específicas de las regulaciones financieras e inversiones en las industrias de los diferentes países hacen que sea poco probable el remplazo de la intermediación financiera por servicios extranjeros, trabajadores de otras industrias o trabajadores independientes. Estos factores parecen indicar que el empleo en la industria financiera va a ser relevante en las siguientes décadas (OECD 2015; 2017; Arntz et al. 2016). De hecho, las estadísticas muestran que hay crecimiento en el empleo en la industria financiera, especialmente en aquella más especializada (OECD 2017).

4.2. El potencial impacto de las tecnologías de contabilidad distribuida y de cadena de bloques

La *cadena de bloques*⁶ y, en términos más amplios, la *tecnología de contabilidad distribuida* (DLT, por su nombre en inglés: *distributed*

⁶ Una cadena de bloques es una contabilidad pública de todas las transacciones digitales que hayan sido ejecutadas. Crece de manera constante a medida que se agregan bloques “completados” en orden cronológico. Cada computador conectado a la red obtiene una copia de la cadena de bloques. La cadena de bloques tiene una información completa acerca de las direcciones y sus balances desde el bloque inicial hasta el más reciente.

ledger technology) puede que representen el desarrollo más revolucionario en FinTech y con mayor potencial para redefinir el sistema financiero y la banca central (Smets 2016). Básicamente, la contabilidad distribuida consiste en una base de datos compartida y actualizada por una red de usuarios (KPMG 2016). A diferencia de “la nube”, que es una base de datos con muchos usuarios pero una sola copia, manejada por una autoridad central o usuario principal, la contabilidad distribuida puede ser manejada y actualizada por varios de sus miembros. Es probable que las características de la contabilidad distribuida la hagan más segura contra los ciberataques, las caídas de los sistemas tecnológicos de información y otras fallas operacionales, ya que, incluso si uno de sus administradores falla, existe la posibilidad de que la base de datos siga plenamente activa si el 51 por ciento o más de sus miembros concuerdan con el registro actualizado. La cadena de bloques es un tipo específico de contabilidad distribuida, porque incluye la historia encriptada de todas las transacciones (bloques) pasadas en cada registro actualizado. La contabilidad distribuida y la cadena de bloques pueden ser privadas o con “privilegios de acceso” —donde sólo unos pocos usuarios son administradores y cuentan con los privilegios para actualizar la base de datos—, públicas (todos los usuarios son administradores y cualquier usuario puede actualizar el registro) o híbridas (los usuarios tienen diferentes niveles de acceso, donde algunos tienen privilegios para actualizar y leer algunos archivos, pero otros no). Los estudios de simulación actuales muestran que una infraestructura de contabilidad distribuida con privilegios de acceso y con identidades reales de los usuarios puede ser más eficiente en términos de competencia de mercado, menores costos de manejo de la red, mejor información y compatibilidad con las leyes contra el lavado de dinero y de conocimiento del cliente (Berndsen 2016; Malinova y Park 2016).

¿Por qué las tecnologías de contabilidad distribuida y de cadena de bloques tienen un potencial disruptivo tan significativo? Una conclusión muy conocida de la teoría económica es que el dinero es un mero registro (o una hoja de balance) con una memoria limitada (Kocherlakota 1998): los bancos centrales (e históricamente, las tesorerías nacionales antes de que los bancos centrales entraran en escena) son la instancia oficial emisora de dinero; por lo tanto, la tenencia de dinero implica que su dueño o bien brindó bienes y servicios al Estado o realizó una

transacción con otro usuario que entabló comercio con el Estado. Por lo general, la creación de un activo financiero requiere una contraparte central de confianza (ya sea un banco central o un custodio del mercado) que actuará como intermediario para todas las transacciones. Las tecnologías de contabilidad distribuida y de cadena de bloques conservan todas las transacciones y los títulos de propiedad de los activos de la red en un solo registro, que es monitoreado por todos los agentes; por lo tanto, no es posible engañar a sus miembros con un “doble gasto” ni realizar una estafa en la cual el mismo activo, moneda o garantía, es comprometido con diferentes partes. Esto implica que la tecnología de contabilidad distribuida puede ser utilizada para crear cualquier tipo de contrato financiero, activo o moneda digital, porque sus activos digitales gozarán de la confianza de todos los miembros de la red. Debido a la fuerte resiliencia y confianza dentro de las redes que utilizan tecnologías de contabilidad distribuida, esta infraestructura podría incluso posibilitar nuevos tipos de contratos financieros, como transacciones entre múltiples partes en tiempo real (Berndsen 2016).

La tecnología de contabilidad distribuida puede tener muchas aplicaciones en distintos rubros (Goldman Sachs 2016):

i) creación de divisas digitales por empresas privadas (por ejemplo, Ethereum) o redes públicas (por ejemplo, Bitcoin);

ii) emisión de divisas digitales respaldadas por el gobierno o el banco central (Fung y Halaburda 2016);

iii) sistemas de transacción más eficientes en custodia digital de activos (por ejemplo, el proyecto de cadenas de bloques promovido por la American Depository Trust and Clearing Corporation, una cadena de bloques para las transacciones de oro estudiada por el UK Royal Mint), en mercados extrabursátiles (por ejemplo, el sistema Utility Settlement Coin respaldado por el UBS Investment Bank, plataforma R3 Corda) y en intercambios públicos (por ejemplo, el proyecto Eurex Clearing de Deutsche Borse);

iv) remesas en dinero y pagos internacionales (por ejemplo, VISA, Ripple y Stellar);

v) registros de bienes raíces y tierras (con experimentos que están siendo estudiados tanto en países desarrollados como en países en desarrollo, como Ghana, Honduras, Kenia, Ucrania, Georgia, Holanda, Suecia, el Reino Unido y los Estados Unidos);

- vi) contratos inteligentes (por ejemplo, Ethereum);
- vii) voto de un representante de accionista (por ejemplo, Linq de Nasdaq); y
- viii) acceso público a la administración estatal, a las redes eléctricas, a los títulos académicos, a los registros de salud y a los pagos de seguros.

Varios cientos de cadenas de bloques y aplicaciones basadas en tecnología de contabilidad distribuida se encuentran hoy en fase experimental, por lo que es posible que algunas estén disponibles dentro de unos pocos años, a pesar de que la adopción masiva por la mayoría de las instituciones pueda requerir más tiempo debido a la lenta evolución de las redes con muchos participantes (Goldman Sachs 2016; Myers 2017).

La tecnología de contabilidad distribuida puede potenciar la eficiencia de los sistemas de pago, ya que todos los procesos de liquidación y pago de órdenes son implementados en tiempo real, mientras que en la actualidad la mayoría de los procesos de liquidación requieren dos a tres días, lo que crea riesgos operacionales y relacionados con la contraparte. Los beneficios de las aplicaciones de la tecnología de contabilidad distribuida en términos de estabilidad financiera pueden incluir: i) una mayor eficiencia de mercado, en particular para los sistemas de liquidación bruta en tiempo real dentro de las grandes instituciones financieras; ii) una mejor medida del riesgo para cada banco y un sistema financiero más transparente; iii) menores costos comerciales, robustez frente a los ciberataques y menor necesidad de garantías; y iv) un canal de transmisión mediante la riqueza más fuerte para la política monetaria si más actores acceden a activos y préstamos financieros.

En el caso del intercambio de valores, las tecnologías de contabilidad distribuida podrían remplazar a un sistema complejo con muchas capas institucionales, diferentes bases de datos, además de costos de transacción y riesgos asociados con la liquidación en cada paso: custodios que guardan los valores y realizan servicios básicos como la recolección de dividendos; corredores a través de los cuales se realizan las órdenes; oficinas de corretaje donde se efectúan las transacciones y liquidaciones (Broadbent 2016). En ese caso, la tecnología de contabilidad distribuida crearía una sola transacción y actualizaría una sola base de datos que sería inmediatamente reconocida por todos los integrantes

de la red, lo que reduce los costos de transacción y las demoras en comunicación entre todos los agentes.

Por otra parte, un mercado manejado por tecnologías de contabilidad distribuida podría reducir las asimetrías en la información y mejorar los resultados de su desempeño (Malinova y Park 2016). En esencia, los mercados financieros actuales suelen estar segregados en intercambios centralizados que tienen una alta liquidez para algunos valores y en mercados extrabursátiles que tienen múltiples negociadores que proveen contratos de menor costo y hechos a medida. Una desventaja de los mercados extrabursátiles es que es más difícil definir los precios y la fortaleza financiera de sus miembros es más opaca, lo que puede llevar a una súbita falta de liquidez, como en el caso del colapso de los mercados de recompras durante la crisis financiera global (Bernanke 2015). Una infraestructura de mercado basada en tecnología de contabilidad distribuida con usuarios reales podría unir los roles de los mercados centralizados y los mercados extrabursátiles, aumentando la transparencia, la competencia y la liquidez (Goldman Sachs 2016; Malinova y Park 2016). Un mercado basado en la tecnología de contabilidad distribuida puede también ayudar a mejorar la transmisión de la política monetaria, debido a su alta transparencia (facilitando el canal de la toma de riesgo), y a reducir las necesidades de garantías (lo que fortalece el canal de balances). Más aún, la arquitectura financiera simplificada puede aminorar el rol de los actores actuales y la importancia de las instituciones “demasiado grandes para quebrar” (Philippon 2017).

4.3. Monedas digitales de los bancos centrales⁷

Las monedas digitales de los bancos centrales (CBDC, por su nombre en inglés: *central bank digital currencies*) representan tal vez el proyecto más ambicioso para un sistema basado en tecnologías de contabilidad distribuida. Las monedas digitales de los bancos centrales pueden traer consigo varias ventajas para sus usuarios (Raskin y Yermack 2016):

⁷ Nos referimos a las monedas digitales de los bancos centrales sólo como una manera más eficiente de realizar transacciones bancarias. Esto no está relacionado con una economía “sin efectivo”, puesto que el valor del efectivo para las transacciones realizadas por el público y como depósito de valor es virtualmente imposible de sustituir.

i) menores costos y mayor velocidad para el sistema interbancario; ii) la implementación de operaciones de mercado abierto del banco central 24 horas al día, siete días por semana, y la reducción del riesgo de las transacciones nocturnas; iii) un esquema más simple para pagar intereses en divisas del banco central y evitar restricciones de una política de interés nominal de *límite inferior cero* o inferior aun; y iv) remplazar los roles actuales de otorgamiento de créditos y creación de dinero por parte de los bancos comerciales, con un sistema bancario más acotado, en el cual las instituciones financieras tienen una estructura de capital de apalancamiento mínimo o nulo (como en el sistema financiero estable de pleno capital propio y sin riesgo moral idealizado por el Chicago Plan después de la Gran Depresión). Una moneda digital de los bancos centrales podría mejorar la transmisión de la política monetaria a través de un impacto positivo sobre los canales de los balances y de la toma de riesgo, debido a la menor necesidad de garantías y a la mayor transparencia. El menor riesgo y las menores necesidades de garantías también pueden reducir la tasa de interés real agregada, lo que implica un incremento significativo en el capital y el producto (Barrdear y Kumhof 2016).

Sin embargo, permitir un acceso masivo a los balances del banco central puede plantear grandes desafíos. El principal es pasar de docenas de socios mayoristas a miles o millones de minoristas que, actuando como *retail*, competirán directamente con las cuentas de depósito en los bancos comerciales. Las monedas digitales de los bancos centrales podrían llevar a la sustitución de su rol clásico, en la cima de un sistema estratificado de liquidez, por el de un minorista masivo. Puesto que los bancos comerciales dependen de manera significativa de los depósitos y de la generación de préstamos de un sistema de encaje fraccionado, las monedas digitales de los bancos centrales podrían tener como efecto negativo privar a los bancos e instituciones financieras de su principal fuente de fondos, especialmente si éstos no son capaces de conseguir otras fuentes de financiamiento (Broadbent 2016; Smets 2016). Básicamente, los hogares y las empresas en busca de crédito podrían terminar enfrentando más dificultades debido al término de una banca fraccionada. Los especuladores podrían también tener acceso a información relevante sobre los puntos débiles de una institución financiera específica o del sistema en su conjunto y explotar esta información en ataques especulativos.

Por estas razones, los experimentos basados en las tecnologías de contabilidad distribuida realizados por el Banco de Inglaterra, la Autoridad Monetaria de Singapur, el Banco Central Europeo, el Banco de Japón, el Banco de Suecia y el Banco de Canadá adoptan un enfoque cauteloso que apunta a obtener una *prueba de concepto* y resolver problemas técnicos. También puede suceder que varios bancos centrales conciben sus monedas digitales como un instrumento para actualizar sus sistemas de liquidación bruta en tiempo real y actualizar los mercados interbancarios, más que como una moneda digital de uso universal por el público general (FSB 2017). Sin embargo, el carácter centralizado de los sistemas de liquidación bruta en tiempo real ya es muy eficiente e involucra a pocos intermediarios; por lo tanto, puede que no haya mucha cabida para que las tecnologías de contabilidad distribuida y de cadena de bloques aporten mejoras significativas (Broadbent 2016).

La experiencia canadiense permite concluir que un sistema basado en las tecnologías de contabilidad distribuida y de cadena de bloques aún distan mucho de ser un remplazo adecuado para los sistemas de liquidación bruta en tiempo real (Chapman et al. 2017). Muchos bancos centrales, entre ellos el Banco Central Europeo, el Banco de Inglaterra y el Banco de Canadá, han destacado que la siguiente generación de sistemas de liquidación bruta en tiempo real no estará basada en tecnología de contabilidad distribuida (FSB 2017), debido a las necesidades de solidez y a los requerimientos técnicos de las liquidaciones. Por otra parte, los bancos centrales actuales no cuentan con equipos humanos adecuados para desarrollar esos sistemas avanzados por su cuenta sin incurrir en grandes costos (Fung y Halaburda 2016). Estos experimentos sugieren que una moneda digital del banco central o una divisa digital universal están aún por sobre las posibilidades tecnológicas actuales y se podrían requerir años o incluso décadas para su implementación (ver Kenneth Rogoff entrevistado por Wild 2016).

También cabe observar que a pesar de que algunos países (Noruega, Suecia y Dinamarca, entre otros) están actualmente reduciendo sus transacciones en efectivo, ninguno ha abandonado su uso. Suecia ha puesto fin a la obligación de algunos minoristas de aceptar dinero en efectivo, pero éste sigue siendo un medio obligatorio de pago para los minoristas en Dinamarca y Noruega (Danish Payments Council 2016).

Sin embargo, las monedas nacionales (o monedas respaldadas por un banco central multinacional como el Banco Central Europeo) no van a desaparecer en el corto plazo, puesto que son el depósito de valor más estable y la unidad contable contra la inflación y otros *shocks*.

Por estas razones, las divisas emitidas por los bancos centrales deberían seguir vigentes como el medio más popular de intercambio, ya sea en su forma física o digital. Aun cuando el Riksbank de Suecia está llevando a cabo un proyecto experimental con una e-krona digital para decidir si procede a su emisión, se pretende que sea un complemento y no un sustituto al efectivo (Skingsley 2016; Sveriges Riksbank 2017).

5. DESAFÍOS Y DILEMAS PARA LOS BANQUEROS CENTRALES Y REGULADORES

Como ya se dijo, las innovaciones de FinTech pueden influir en cómo los bancos centrales cumplen con sus metas de inflación y de estabilidad financiera. A pesar de que las nuevas empresas de FinTech y sus desarrolladores pueden constituir el opuesto exacto de los bancos centrales, que por su naturaleza son conservadores, los desafíos que plantean no son completamente nuevos. Cómo constituir regulaciones que permitan el surgimiento y desarrollo de innovaciones sin comprometer la estabilidad y la confianza es una pregunta frecuente en la historia de los bancos centrales. Por ejemplo, en 1979, la primera regulación del Banco Central de Chile sobre tarjetas de crédito tenía tres páginas e incluía normativas sobre quiénes eran aptos para poseerlas (“personas con solvencia moral y capacidad económica adecuada”), cómo los comerciantes debían realizar las transacciones pagadas a través de tarjetas y diferentes escenarios en los cuales éstas podían ser anuladas o la autoridad podía retirar la autorización para emitir tarjetas de crédito.

Sin embargo, los dilemas para las autoridades económicas no se detienen en este nivel filosófico. Existen muchas disyuntivas concretas al interior de metas válidas de política pública:

- *Inclusión versus riesgo de decisiones no informadas.* Uno de los principales beneficios potenciales de las innovaciones de FinTech, en particular para las economías emergentes, es la inclusión financiera, en la medida en que más personas pueden tener acceso a servicios financieros. Sin embargo, a pesar de que esto puede ser inequívocamente

positivo para los productos financieros más básicos, como los sistemas de pago, puede que no lo sea para los productos que plantean riesgos financieros mayores para el cliente estándar. Con el propósito de lidiar con este problema, la respuesta de política pública debe incluir una educación financiera (que es una solución de largo plazo) y un marco adecuado de protección financiera al consumidor.

- *Descentralización, elección y competencia versus eficiencia operativa, economías de escala y conocimiento del cliente.* Si las innovaciones de FinTech se traducen en una desagregación de las funciones modulares de las instituciones financieras, puede que muchas empresas relativamente pequeñas se apropien de un gran porcentaje de la industria financiera (descentralización). La existencia de más empresas brindaría a los clientes más alternativas de servicios financieros y una mayor competencia. Sin embargo, la escala es un factor importante en el sector financiero y la existencia de excesivas empresas ofreciendo el mismo servicio puede no resultar eficiente. En ese sentido, las empresas existentes quizá tengan una ventaja sobre las innovaciones de FinTech; esto, en virtud del conocimiento previo que tienen sobre sus clientes. Corresponde al mercado zanjar el punto de equilibrio entre competencia y eficiencia, pero desde la perspectiva de un regulador es importante asegurar una igualdad de condiciones, mientras que se debe hacer un cuidadoso seguimiento del proceso de descentralización, si es que éste se produce.

- *Evaluación del crédito personal y privacidad.* La información financiera es, por naturaleza, muy sensible, y su propiedad o acceso pueden ser un tema complejo. Es cierto que el acceso a esta información posibilita una mejor y más focalizada entrega de productos financieros, y que disponer de registros adecuados de comportamiento financiero puede mejorar la calificación del crédito, lo que puede traducirse en beneficios para el consumidor. Sin embargo, la difusión de esa información es controvertida. El acceso sin restricciones para las compañías FinTech no es una buena opción, así como una total restricción en términos prácticos podría asfixiarlas. Un término medio podría ser permitir algún tipo de acceso y uso de la información financiera por parte de las compañías FinTech, con sanciones por mal uso o filtraciones.

- *Inclusión versus formalización.* Estos conceptos parecen muy similares, pero contienen diferencias sutiles y, sin embargo, importan-

tes. Como ya se dijo, las innovaciones de FinTech pueden ser un catalizador que permita a las personas acceder a servicios financieros tales como pagos, instrumentos de ahorro e inversión, que de otra forma no podrían adquirir, a pesar de calificar para dichos servicios. Sin embargo, la formalización no es algo simple. Cuando el público confía sus recursos a entidades informales o desreguladas de FinTech, puede que estén tomando riesgos mayores a los que estarían dispuestos a tomar, en particular respecto al riesgo de la contraparte. Asimismo, los peligros de lavado de dinero y elusión de impuestos aumentan, porque la aplicación de estas reglas es más difícil para las entidades que se mueven fuera del perímetro de regulación. Empero, en América Latina, la mayoría de las nuevas empresas FinTech están promoviendo soluciones digitales que operan con el sistema financiero formal. Por ejemplo, en Colombia, la empresa FinTech Compara Mejor, que promueve el crédito y los seguros como un “corredor digital” para bancos y compañías de seguros establecidos, tiene utilidades treinta veces superiores a las de Aflore, una empresa FinTech que promueve relaciones de crédito informales, seguros y asesoría financiera.

Los bancos centrales han lidiado con este tipo de problemas en el pasado y siguen haciéndolo, en la medida en que las empresas innovadoras golpean a sus puertas. Las respuestas que puedan brindar dependen tanto de los mandatos como de los poderes legales de que disponen, pero la habilidad para alinear los avances de las empresas FinTech con los objetivos de control de la inflación y estabilidad financiera depende, en última instancia, de las regulaciones establecidas por los propios bancos centrales y las autoridades financieras.

Otros desafíos que pueden ser más propios de FinTech son aquellos relacionados con la ciberseguridad y la potencial dimensión transfronteriza de estas innovaciones. A pesar de que los riesgos cibernéticos no son un fenómeno nuevo, pueden ser más recurrentes en las empresas FinTech por su misma naturaleza. Más aún, dependiendo de si operan dentro de un perímetro regulatorio, puede que cuenten o no con una supervisión más intrusiva.

En lo que respecta a la dimensión transfronteriza de FinTech, casi todas las actividades financieras reguladas requieren que sus proveedores tengan por lo menos algún tipo de establecimiento o presencia comercial en el país en que ofrecen sus servicios. Sin embargo, para los

servicios financieros basados en internet las fronteras geográficas tienden a ser difusas, mientras que las regulaciones locales son más fáciles de burlar. Por ello, puede que sea necesaria la cooperación internacional entre los supervisores, tanto para aplicar las regulaciones locales como para evitar el arbitraje regulatorio.

6. CARACTERÍSTICAS DE FINTECH EN AMÉRICA LATINA Y EN LA ECONOMÍA CHILENA

En la actualidad, la industria FinTech no opera en el vacío. A pesar de que tiene la capacidad para desenvolverse sin estar necesariamente establecida en un país específico, la oferta de servicios FinTech debería tener algún grado de relación con el nivel de desarrollo y las necesidades de cada país. Por ejemplo, el uso de monedas virtuales como los Bitcoins parece ser mayor en países con inflación alta o donde operan los controles sobre el capital. En ese sentido, el Financial Stability Board identifica impulsores del desarrollo de la innovación financiera relacionados tanto con factores ligados a la oferta como a la demanda.

Por el lado de la demanda, existe una combinación entre la necesidad de incrementar el número de personas con acceso a los productos financieros y el hecho de que los clientes, en particular los más jóvenes, aspiran a productos mejores, más baratos, más rápidos y ubicuos. Por el lado de la oferta, además del progreso tecnológico, una mayor conectividad es muy importante para que proliferen estas empresas.

La forma en que interactúan estos factores varía según los países. Por ejemplo, la necesidad de una inclusión financiera es ciertamente más alta en las economías emergentes y, por ende, puede que los pagos, las remesas y los préstamos con FinTech tengan un mayor desarrollo que las actividades relacionadas con contabilidad distribuida.

6.1. La experiencia latinoamericana

En un reciente informe, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Finnovista (2017) destacan la rápida penetración de las FinTech en las economías latinoamericanas, con el 60,1 por ciento de todas las empresas fundadas en el breve período de 2014-2016. En 2016, 230

empresas FinTech se encontraban establecidas en Brasil y 180 en México, seguidos por Colombia (84), Argentina (72) y Chile (65), lo que representa el 90 por ciento del total de empresas FinTech en América Latina.

El BID y Finnovista (2017) consideran la desatención de segmentos de consumidores por parte del sistema financiero como la principal razón de que las FinTech experimenten un crecimiento tan explosivo en esos países. Dentro del 40 por ciento más pobre de la población, el 59 por ciento no tiene acceso formal al mercado financiero. Las FinTech estimulan la demanda de crédito, brindando menores costos en productos no ofrecidos por los principales proveedores debido a su baja rentabilidad. Inherente al desarrollo de las FinTech está el objetivo de inclusión financiera, con los subsecuentes desafíos para las autoridades, un elemento común compartido por las principales economías de la región. Una particular aplicación que está siendo desarrollada en Chile y México es el uso del historial de repartición de utilidades y el historial de transacciones de las pequeñas empresas para crear una calificación de crédito alternativa, lo que puede ayudar a promover el crédito entre hogares y empresas financieramente excluidos en la actualidad.

El sistema financiero brasileño se caracteriza por altas tasas de interés y su concentración bancaria. En la actualidad, los consumidores en Brasil pagan un promedio de 190 por ciento al año por préstamos en concepto de sobregiro, tarjetas de crédito y créditos de consumo con los bancos (Reuters 2017), mientras que, en 2016, cuatro bancos manejaban el 72,7 por ciento de los activos de las instituciones financieras del país. Por estas razones, las FinTech son percibidas como una oportunidad para brindar tarifas más bajas y una inclusión financiera eficiente a través de costos operativos más reducidos (Goldman Sachs 2017). Ahora bien, las oportunidades costo-eficientes no son necesariamente utilizadas si no existe una regulación adecuada. Por esta razón, el Banco Central do Brasil está buscando formas de implementar una regulación para supervisar a las empresas FinTech. Esta nueva regulación incorporará las FinTech a los bancos para ofrecer préstamos y facilitar servicios persona a persona con inversionistas individuales.

México está debatiendo actualmente la llamada “ley FinTech”, en la cual todos los actores, entre ellos el Banco de México, están involucrados. Se está poniendo especial atención en la protección al cliente

y en el financiamiento de operaciones contra el lavado de dinero. La identificación de los usuarios y la biométrica son elementos claves para el éxito de la vigilancia bajo esta nueva regulación. La ley también se centra en el financiamiento colectivo, los métodos de pago y las criptomonedas. Los principales objetivos buscados, tanto por las autoridades como por los emprendedores FinTech, son promover la competencia, la inclusión financiera y la estabilidad.

Colombia está desarrollando una estrategia nacional para la inclusión financiera, que apunta a tener al 86 por ciento de la población utilizando servicios financieros en el corto plazo, con empresas FinTech jugando un rol relevante en el diseño de la regulación. Una de las principales preocupaciones es el acceso al crédito para las pequeñas y medianas empresas, el que está tomando la forma de financiamiento colectivo (en 2015 alcanzó los 34 millones de dólares). Esta actividad y la asistencia robótica están sujetas a una regulación y se busca evitar esquemas Ponzi con los Bitcoins. Los proveedores FinTech en Colombia están asociados en la iniciativa “Colombia FinTech”, que participa en forma activa en los temas de regulación con las autoridades colombianas.

En Argentina, el Banco Central de la República Argentina estableció en abril de 2017 un diálogo formal con las empresas FinTech. Éste incluye tres temas relacionados con la tecnología, los métodos de pago y cualquier otro tópico sobre tecnología financiera. Ello está en sintonía con la nueva Ley de Emprendedores (marzo de 2017), que apunta a reducir los cuellos de botella en la creación de nuevas empresas. Las empresas de innovación financiera de rápido crecimiento son percibidas como una oportunidad para los préstamos costo-efectivos de fondos y como una herramienta de inclusión financiera, sobrellevando la reducción de 34 por ciento en el número de bancos pequeños dentro del periodo 2000-2015.

Uruguay recientemente anunció su intención de llevar a cabo un proyecto piloto de seis meses para emitir y transferir dinero digital a través de dispositivos móviles. En lugar de basarse en tecnología de contabilidad distribuida, este programa lo hará basado en la tecnología de una empresa privada llamada Global Standard for Money Technology (Bergara 2017).

6.2. El escenario chileno

En el caso de Chile, algunos informes sugieren que esta nación figura entre los países latinoamericanos donde el sector FinTech ha tenido mayor desarrollo (gráficos 4 y 5). Esto se debe principalmente al rápido crecimiento del financiamiento colectivo, que parece haberse desarrollado a partir de su conexión con los servicios de intermediación financiera (o *factoring*) (Ziegler et al. 2017).⁸

Ello coexiste con un mercado bastante amplio, diversificado y profundo de servicios financieros convencionales (gráfico 6). En este marco, las empresas pueden obtener financiamiento de diferentes fuentes, como los bancos y los mercados de valores, entre otros. En años recientes, un incremento en el financiamiento externo es consistente con la baja en los costos y la escala de las operaciones de esas fuentes.

Junto con lo anterior, cabe señalar que Chile ha alcanzado casi una cobertura universal en materia de servicios básicos a través de la llamada Cuenta Rut, operada por la institución estatal Banco Estado. Se trata de una cuenta vista que puede ser abierta por cualquier individuo que tenga una cédula de identidad legal. En la actualidad, operan aproximadamente 9 millones de estas cuentas (para una población de 17,3 millones), lo que permite a sus poseedores acceder a transferencias electrónicas, tarjetas de débito y retiros de dinero en cajeros automáticos.

La Cuenta Rut es un producto financiero híbrido que brinda un buen ejemplo de los factores que promueven la introducción de productos financieros facilitados por la tecnología en Chile. Éstos incluyen un registro de identidad seguro y universal, una facturación en línea universal, la penetración de internet y regulaciones que promueven los servicios de flujo de caja, como el *factoring* y el *leasing*.

Estos mismos factores sientan las bases para el desarrollo de servicios de pago electrónico para minoristas. El año 2016 se publicó una normativa que permite la emisión de tarjetas prepagadas para instituciones no bancarias, con la finalidad de promover la inclusión financiera y la competencia. Dado el carácter sensible de la toma de depósitos, la

⁸ El financiamiento colectivo en Chile es un ejemplo interesante de los dilemas que enfrentan los reguladores financieros. La industria del financiamiento colectivo en Chile ha proliferado a pesar de que la autoridad bancaria acusó a su principal empresa de infringir la Ley de Bancos en 2012.

Gráfico 4. AMÉRICA LATINA: VOLÚMENES POR MODELO FINANCIERO ALTERNATIVO, EN MILLONES DE DÓLARES

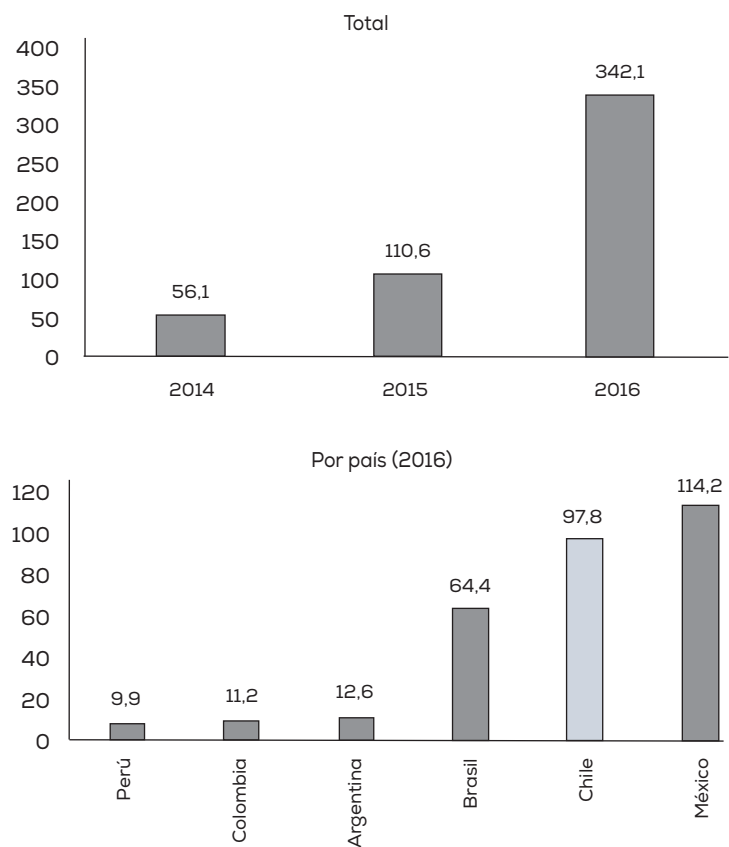
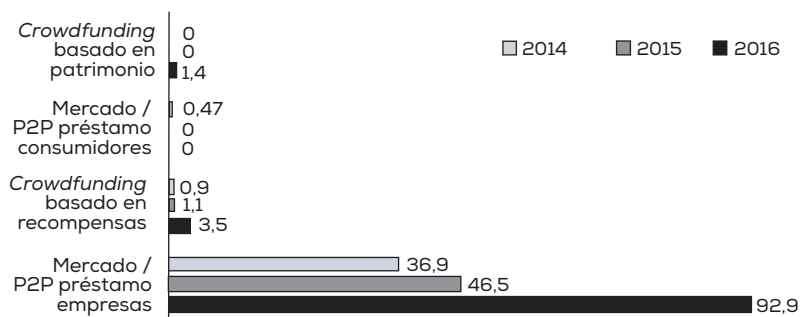
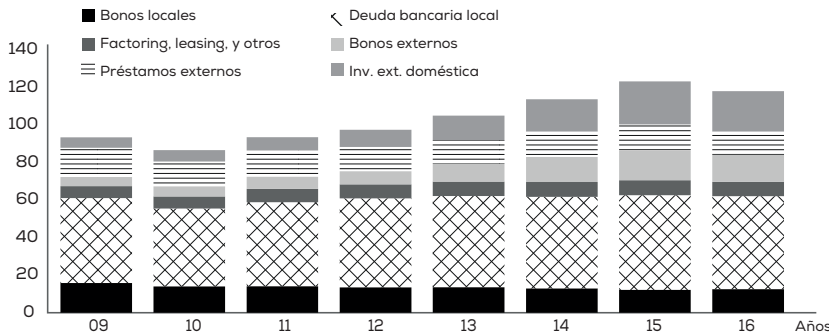


Gráfico 5. CHILE: VOLÚMENES POR MODELO FINANCIERO ALTERNATIVO, EN MILLONES DE DÓLARES, 2014-2016



Fuente: para ambos Ziegler et al. (2017).

Gráfico 6. DEUDA TOTAL DE PRÉSTAMOS TOTALES NO BANCARIOS, COMO PORCENTAJE DEL PIB



Fuente: Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

ley establece requerimientos de integridad para estos emisores, restricciones en cómo pueden utilizarse los fondos y obliga al Banco Central a emitir regulaciones con requerimientos prudenciales para esta industria.

El Banco Central de Chile utilizó esta oportunidad para llevar a cabo una revisión completa de su regulación de pagos a minoristas, la que apunta a contribuir, desarrollar y actualizar el sistema de pagos a minoristas.

Las nuevas regulaciones no sólo establecen los requerimientos prudenciales para los emisores de tarjetas prepagadas no bancarias, sino que también reducen el alcance de las instituciones bancarias no reguladas que se encargan del procesamiento de las transacciones y cambian sus requerimientos de capital con vistas a facilitar el acceso de nuevos participantes al negocio de adquisición y procesamiento.

Con la supresión de requerimientos que pueden ser una carga para pequeñas entidades y al considerarse explícitamente la posibilidad de tarjetas no físicas de pago, así como la compra remota de tarjetas y su aceptación por parte de los comerciantes, se espera que el mercado de pago a minoristas adquiera un nuevo rostro en el futuro cercano. Esto muy probablemente implicará —y requerirá— la participación activa de empresas FinTech.

Estas características permiten ser optimistas respecto de la potencial contribución de las FinTech, no sólo en el acceso a servicios financieros, sino también a la estabilidad financiera y de precios y el desarrollo de Chile.

6.3. Regulación FinTech en Chile

Chile no cuenta con leyes o regulaciones específicas para el sector FinTech. Por ende, tanto las entidades FinTech como los reguladores financieros deben lidiar con los desafíos que plantean estas entidades dentro del marco regulatorio “tradicional”.

En la mayoría de los casos, el marco regulatorio tradicional ciertamente no es apto para la tarea. La respuesta usual de los reguladores es que una innovación en FinTech específica, como una moneda virtual, no forma parte de su competencia en materia de supervisión y que, por ende, debe aplicarse el marco legal general.⁹ A pesar de que no es una situación óptima para la entidad FinTech ni para el regulador, al menos no impide que se produzca la innovación. Por otra parte, la aplicación estricta de las leyes actuales podría lisa y llanamente obstaculizar la innovación, lo que es especialmente válido para aquellas que involucran cualquier tipo de toma de depósito por parte del público o intermediación de dinero.

No existe una solución simple para esta situación. Si bien todas las innovaciones FinTech mejoran el bienestar general, existen trabas legales frente al entusiasmo y la voluntad política que podrían tener los reguladores financieros. Por ende, una solución evidente es introducir nuevas leyes o enmendar las existentes. Sin embargo, promulgar nuevas leyes no es un proceso expedito: en el mejor de los casos, elaborar una ley toma tiempo y tiene que competir en el Parlamento con otras prioridades legislativas. En algunos casos, los intereses legítimos de los actores existentes pueden volver aún más arduo el proceso. Considerando estas restricciones, existe un par de alternativas que se pueden explorar y que no son excluyentes: las “cajas de arena” regulatorias y una “ley FinTech” general.

En algunos países, como Singapur y el Reino Unido, los reguladores financieros han optado por un enfoque que promueve el desarrollo de las FinTech y el establecimiento de “cajas de arena” regulatorias, que son un componente relevante de este proceso. En estos esquemas se les permite a las empresas FinTech, bajo determinadas condiciones específicas, probar sus modelos de negocio en un entorno real pero

⁹ En términos prácticos, esto se refiere a las leyes tributarias y la lucha contra el lavado de dinero, que no cuentan con provisiones o excepciones específicas para el rubro FinTech.

controlado, lo que las libera de parte de la carga regulatoria que normalmente tendrían que enfrentar. Esto también es beneficioso para la instancia reguladora, que logra adquirir una mejor comprensión de esas innovaciones específicas en el desarrollo de una potencial regulación. Explorar la factibilidad de una aproximación similar en Chile es una tarea que los reguladores financieros debieran acometer.¹⁰

Adicionalmente, también debiera considerarse la posibilidad de desarrollar una “ley FinTech” general, que podría incluir “cajas de arena” regulatorias. Esta ley debería establecer algunos principios generales, dejando espacio para que los reguladores financieros emitan y enmienden regulaciones específicas sin tener que pasar por un proceso legislativo. En ese sentido, cabe notar que en México se está discutiendo una “ley FinTech” en el Parlamento. Chile podría extraer valiosas lecciones de esa experiencia.

Por último, el esquema de regulación financiera en Chile tuvo un importante cambio en 2016, pasando del enfoque de silo tradicional a una instancia de supervisión financiera integrada, la Comisión para el Mercado Financiero (CMF), que estará integrada por las entidades reguladoras de valores, seguros y bancos (Superintendencia de Valores y Seguros y Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras, respectivamente).

La CMF está aún en una fase embrionaria y la integración de la autoridad bancaria es parte de una serie de cambios mayores a la Ley General de Bancos en el Congreso. En la ley actual (n.º 21.000), la CMF tiene el mandato de resguardar la estabilidad financiera; puede promover regulaciones para la aplicación de leyes dentro de su área de competencia; y también puede proponer nuevas leyes y regulaciones consideradas necesarias para el funcionamiento de los mercados financieros al Presidente de la República, a través del Ministerio de Hacienda. Sin embargo, no es evidente cómo las características y atribuciones de la CMF pueden contribuir, para superar las restricciones legales que enfrentan los reguladores existentes, en una forma más eficiente que el enfoque de silo.

¹⁰ En enero de 2017, el Consejo de Estabilidad Financiera (CEF) estableció un grupo de trabajo sobre financiamiento colectivo. El CEF podría explorar en el futuro la posibilidad de establecer un grupo similar con un mayor alcance y un mandato específico.

Una CMF más empoderada, con un mandato más amplio respecto de la definición del perímetro regulatorio, podría ser útil para enfrentar los desafíos de las innovaciones FinTech. Sin embargo, un mandato demasiado amplio podría tener un impacto de reputación si la CMF no lograra regular a una entidad “con mal comportamiento” que operara fuera de ese perímetro. Por ello, en lo que atañe a las innovaciones FinTech, se debiera ponderar la concesión de vastos poderes a la CMF con la posibilidad de desarrollar una “ley FinTech” más flexible y específica, a pesar de que hay espacio para ambas iniciativas.

7. CONCLUSIONES

Los bancos centrales deben mantenerse al día con los cambios y estar atentos a los avances en materia de FinTech, para así captar sus funcionalidades más valiosas. Esto puede significar mejorar las infraestructuras de pago, potenciar la ciberseguridad, adaptar las regulaciones, utilizar y manejar nuevos datos para evaluar los riesgos micro y macrofinancieros. Asimismo, en las últimas décadas se ha observado un incremento en la diversidad de los intermediarios financieros y el surgimiento de las finanzas no bancarias (IMF 2016), un fenómeno que seguirá desarrollándose con las innovaciones FinTech. Por ende, es probable que el crecimiento del sector FinTech incremente la relevancia de la coordinación del Banco Central con otros reguladores financieros. En la medida en que es probable que las FinTech incrementen la conciencia e interdependencia de los riesgos en la economía, el impacto de la política monetaria en las percepciones de riesgo debiera ser mayor.

En el pasado, el uso de tarjetas de débito para retirar dinero de cajeros automáticos llevó a pensar en una completa reforma de la actividad bancaria. Por muy revolucionarios que fueran estos cambios para el público, no transformaron el negocio bancario de manera significativa.

La tecnología está creando nuevas oportunidades para cambios en los servicios financieros masivos, en las instituciones financieras y en los bancos centrales. Las tecnologías de la información están operando este cambio porque las finanzas son en gran medida un negocio de información y de mantención de registros. Al cuestionar el sistema convencional de liquidación y aclaración centralizada, de múltiples niveles, la tecnología de contabilidad distribuida y otros desarrollos tec-

nológicos abren la posibilidad de una desagregación de los servicios financieros que cuestiona la existencia misma de los bancos y otros intermediarios. En el siglo veintiuno, un gran porcentaje de la población en los países desarrollados —y también en las economías en desarrollo— tiene acceso a teléfonos inteligentes, computadores y comunicaciones digitales; por ende, la diversidad de aplicaciones y rubros que pueden operar con FinTech, desde los mercados financieros y bancos hasta la educación financiera, puede ser enorme.

Esto abre grandes oportunidades, no sólo para las nuevas empresas financieras y el público, sino también para los líderes de los países emergentes, que pueden ver en estos avances tecnológicos la posibilidad de impulsar el desarrollo financiero y suprimir un importante obstáculo al crecimiento económico inclusivo. Sin embargo, para materializar esta idea, los diseñadores de políticas —incluidos los bancos centrales— deben asegurarse de que no están exponiendo a las personas a mayores riesgos, especialmente cuando están utilizando los servicios financieros por primera vez. Más aún, pueden aprovechar el mayor acceso a los servicios financieros para promover una formalización de la actividad económica y evitar el crecimiento de la economía informal.

Para este efecto, las innovaciones FinTech deberían en principio estar sujetas al mismo marco regulatorio que las entidades tradicionales y debieran adaptarse esas regulaciones cuando fuera necesario.

Chile cuenta con una sólida base para futuros desarrollos. La existencia de registros seguros de identidad, el acceso masivo a internet, una amplia oferta de servicios complementarios en red y, por sobre todo, cuentas bancarias casi universales indican que, en lugar de tener que dar grandes saltos, Chile y otras economías emergentes pueden avanzar rápido en la incorporación de FinTech. Esto significa que los proveedores de servicios financieros pueden ocupar un rol clave en esta travesía en lugar de ser actores marginales, pero deben adaptar sus modelos de negocio y estar preparados para compartir el camino con otros viajeros no tradicionales.

El principal activo de un banco central hoy no es el oro que guarda en sus bóvedas, sino la confianza del público. Ser capaces de comprender la revolución FinTech y asegurar que ésta contribuya a la estabilidad económica y el bienestar de las personas son una forma clave de conservar esa confianza.

REFERENCIAS

- Allen, Franklin & Glenn Yago. 2010. *Financing the Future: Market-based Innovations for Growth*. United States of America: Prentice Hall-Milken Institute Series on Financial Innovations.
- Altunbas, Yener, Leonardo Gambacorta & David Marqués-Ibáñez. 2010. "Bank Risk and Monetary Policy". *Journal of Financial Stability* 6 (3): 121-129.
- . 2014. "Does Monetary Policy Affect Bank Risk?" *International Journal of Central Banking* 10 (1): 95-136.
- Arntz, Melanie, Terry Gregory & Ulrich Zierahn. 2016. "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis". Working Paper Series 189, OECD Social, Employment, and Migration.
- Bank for International Settlements. 2009. "Issues in the Governance of Central Banks". Reporte del Central Bank Governance Group, Bank for International Settlements (mayo).
- . 2017. "The Sterling 'flash event' of 7 October 2016". Reporte preparado por el Markets Committee Working Group, liderado por Rebecca Jackson, Liam Crowley-Reidy (Bank of England) & Andreas Schrimpf.
- Banque de France. 2016. "Financial Stability in the Digital Era". Panel de discusión en el Banque de France's Financial Stability Review, Annual Paris Europlace International Financial Forum, New York (abril).
- Barrdear, John & Michael Kumhof. 2016. "The Macroeconomics of Central Bank Issued Digital Currencies". Working Paper 605, Bank of England.
- Bartoletti, Massimo, Salvatore Carta, Tiziana Cimoli & Roberto Saia. 2017. "Dissecting Ponzi Schemes on Ethereum: Identification, Analysis, and Impact". Mimeo, University of Cagliari.
- Bekaert, Gert, Marie Hoerova & Marco Lo Duca. 2013. "Risk, Uncertainty and Monetary Policy". *Journal of Monetary Economics* 60 (7): 771-788.
- Bergara, Mario. 2017. "La política económica de un nuevo mundo: incógnitas y capacidades". Conferencia del 26 de julio. <http://www.bcu.gub.uy/Comunicaciones/Conferencias/20170726%20Mario%20Bergara%20ADM.pdf>.
- Bernanke, Ben. 2015. *The Courage to Act: A Memoir of a Crisis and Its Aftermath*. United States of America: WW Norton and Co.
- Bernanke, Ben & Mark Gertler. 1995. "Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission". *Journal of Economic Perspectives* 9 (4): 27-48.
- Berndsen, Ron. 2016. "If Blockchain is the Answer, What is the Question?" Conferencia en la Dutch Blockchain Conference, De Nederlandsche Bank. 20 de junio de 2016. https://www.dnb.nl/binaries/Speech%20Ron%20Berndsen_tcm46-342846.pdf?2017111320.
- Boivin, Jean, Michael T. Kiley & Frederic S. Mishkin. 2010. "How Has the Monetary Transmission Mechanism Evolved Over Time?" En *Handbook of*

- Monetary Economics, Volume 3*, editado por Benjamin Friedman & Michael Woodford. Amsterdam: Elsevier.
- Bosworth, Barry P., Rudiger Dornbusch & Raúl Labán. 1994. *The Chilean Economy. Policy Lessons and Challenges*. Washington: The Brookings Institution.
- Brennan, Bill, Mike Baccala & Mike Flynn. 2017. “Artificial Intelligence Comes to Financial Statement Audits”. *CFO Newsletters*, 2 de febrero. <http://ww2.cfo.com/auditing/2017/02/artificial-intelligence-audits/>.
- Broadbent, Ben. 2016. “Central Banks and Digital Currencies”. Conferencia dada en London School of Economics and Political Science. 2 de marzo. <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/speeches/2016/speech886.pdf>.
- Brynjolfsson, Erik & Andrew McAfee. 2016. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: WW Norton and Company.
- Chapman, James, Rodney Garratt, Scott Hendry, Andrew McCormack & Wade McMahon. 2017. “Project Jasper: Are Distributed Wholesale Payment Systems Feasible Yet?” *Financial System Review* (junio): 1-11. Bank of Canada.
- Committee on the Global Financial System (CGFS) and Financial Stability Board. 2017. “FinTech Credit”. Bank of International Settlements and Financial Stability Board Report (22 de mayo).
- Danish Payment Council. 2016. “Report on the Role of Cash in Society”. https://www.nationalbanken.dk/en/bankingandpayments/danish_payments_council/Documents/Report_on_the_role_of_cash_in_society.pdf.
- Delis, Manthos D., Iftekhar Hasan & Nikolaos Mylonidis. 2017. “The Risk-Taking Channel of Monetary Policy in the U.S.: Evidence from Corporate Loan Data”. *Journal of Money, Credit and Banking* 49 (1): 187-213.
- Deloitte. 2016. “Developing Legal Talent: Stepping into the Future Law Firm” (febrero). <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/audit/deloitte-uk-developing-legal-talent-2016.pdf>.
- Disyatat, Piti. 2011. “The Bank Lending Channel Revisited”. *Journal of Money, Credit and Banking* 43 (4): 711-734.
- Faia, Ester, Andreas Hackethal, Michael Haliassos & Katja Langenbucher, editores. 2015. *Financial Regulation: A Transatlantic Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Financial Stability Board. 2017. “FinTech Credit”. Financial Stability Board Report (27 de junio).
- Fung, Ben S.C. & Hanna Halaburda. 2016. “Central Bank Digital Currencies: A Framework for Assessing Why and How”. Documento de análisis del equipo (noviembre 2016). Bank of Canada / Banque du Canada.
- Goldman Sachs. 2016. “Blockchain: Putting Theory into Practice”. *Equity Research* (24 de mayo). <https://www.unlock-bc.com/sites/default/files/attachments/Goldman-Sachs-report-Blockchain-Putting-Theory-into-Practice.pdf>.

- . 2017. “FinTech Brazil’s Moment”. Citado en “Goldman Sachs Sees Big Potential for Fintech in Brazil”. *New York Times*, 15 de mayo.
- Hackethal, Andreas. 2015. “Financial Advice”. En *Financial Regulation*, editado por Faia et al.
- Haliassos, Michael. 2015. “Keeping Households out of Financial Trouble”. En *Financial Regulation*, editado por Faia et al.
- He, Dong, Karl Habermeier, Ross Leckhow, Vikram Haksar, Yasmin Almeida, Mikari Kashima, Nadim Kyriakos-Saad, Hiroko Oura, Tahsin Sedik, Natalia Stetsenko & Concepción Verdugo-Yepes. 2016. “Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations”. IMF Staff Discussion Note 2016/3 (enero).
- International Monetary Fund. 2016. “Monetary Policy and the Rise of Nonbank Finance”. Global Financial Stability Report, Chapter 2 (octubre).
- Inter-American Development Bank & Finnovista. 2017. “FinTech: Innovaciones que no sabías que eran de América Latina y el Caribe”. <https://publications.iadb.org>.
- Ketterer, Juan Antonio & Gabriela Andrade. 2016. “Digital Central Bank Money and the Unbundling of the Banking Function”. Discussion Paper IDB-DP-449, Inter-American Development Bank (abril).
- King, Mervin. 2016. *The End of Alchemy: Money, Banking, and the Future of the Global Economy*. New York: WW Norton and Company.
- Kocherlakota, Narayana R. “Money Is Memory”. *Journal of Economic Theory* 81 (2): 232-251.
- Kopp, Emanuel, Lincoln Kaffenberger & Christopher Wilson. 2017. “Cyber Risk, Market Failures, and Financial Stability”. IMF Working Paper No. 17/185 (agosto).
- KPMG. 2016. “Consensus – Immutable Agreement for the Internet of Value”. *KPMG Report* (septiembre).
- Kramer, Samuel Noah. 1956. *History Begin at Summer: Thirty-Nine First in Recorded History*. United States of America: University of Pennsylvania Press.
- Levine, Ross K. 2005. “Finance and Growth: Theory and Evidence”. En *Handbook of Economic Growth, Volume 1A*, editado por Philippe Aghion & Steven N. Durlauf. North-Holland: Elsevier.
- . 2017. “Financing Prosperity”. Mimeo. University of California, Berkeley (julio).
- Malinova, Katya & Andreas Park. 2016. “Market Design with Blockchain Technology”. Mimeo. University of Toronto.
- Moore, Tyler & Nicolas Christin. 2013. “Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk”. *Financial Cryptography and Data Security*: 25-33.
- Myers, Randy. 2017. “Betting on Blockchain”. *CFO Newsletters*, 2 de marzo. <http://ww2.cfo.com/technology/2017/03/betting-blockchain/>.

- Oosterloo, Sander & Jakob de Haan. 2004. "Central Banks and Financial Stability: A Survey". *Journal of Financial Stability* 1 (2): 257-273.
- Organization for the Economic Cooperation and Development. 2015. *OECD Digital Economy Outlook 2015* (julio). <http://www.oecd.org/internet/oecd-digital-economy-outlook-2015-9789264232440-en.htm>.
- . 2017. *How Technology and Globalisation are Transforming the Labour Market*, Chapter 3 in *OECD Employment Outlook 2017*. http://www.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2017/how-technology-and-globalisation-are-transforming-the-labour-market_empl_outlook-2017-7-en.
- Philippon, Thomas. 2017. "The FinTech Opportunity". Working Paper 655, Bank of International Settlements (agosto).
- Raddatz, Claudio & Rodrigo Vergara. 2016. "Macroprudential Policies: General Analysis and a Look into the Chilean Experience". *Economic Policy Paper* 59, Central Bank of Chile (marzo).
- Raskin, Max & David Yermack. 2016. "Digital Currencies, Decentralized Ledgers, and the Future of Central Banking". Working Paper 22238, National Bureau of Economic Research (mayo).
- Reinhart, Carmen & Kenneth Rogoff. 2014. Working Paper 19823, National Bureau of Economic Research (enero).
- Reuters. 2017. "Brazil's Credits taps asset-backed debt market to fund auto loans". 16 de marzo. <https://uk.reuters.com/article/brazil-tech-credits/brazils-credits-taps-asset-backed-debt-market-to-fund-auto-loans-idUKL2N1GS1KE/>.
- Sahay, Ratna, Martin Čihák, Papa N'Diaye, Adolfo Barajas, Ran Bi, Diana Ayala, Yuan Gao, Annette Kyobe, Lam Nguyen, Christian Saborowski, Katsiaryna Sviryzdenka & Seyed Reza Yousefi. 2015. "Rethinking Financial Deepening: Stability and Growth in Emerging Markets". IMF Staff Discussion Note 2015/8 (mayo 2015).
- Shafik, Minouche. 2016. "A New Heart for a Changing Payments System". Conferencia en el Bank of England (27 de enero). <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/speeches/2016/speech878.pdf/>.
- Skingsley, Cecilia. 2016. "Should the Riksbank Issue e-krona?" Conferencia en FinTech Stockholm 2016, Sveriges Riksbank (16 de noviembre).
- Smets, Jan. 2016. "FinTech and Central Banks". Conferencia en el Colloquium of the Belgian Financial Forum en cooperación con SUERF, el European Money and Finance Forum y Eggsplare (9 de diciembre).
- Stein, Jeremy C. 2012. "Monetary Policy as Financial-Stability Regulation". *Quarterly Journal of Economics* 127 (enero): 57-95.
- Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras. 2016. *Informe de Inclusión Financiera en Chile 2016*. <http://www.sbif.cl>.
- Sveriges Riksbank. 2017. "Riksbankens E-krona. 14 March 17 Project Plan". http://www.riksbank.se/Documents/Avdelningar/AFS/2017/Projektplan%20e-kronan_170314_eng.pdf/.

- Támola, Alejandro. 2014. "Credit, Labor Formality and Firm Size: Analytical Framework and Regional Evidence in the Context of the IDB's Country Strategy Dialogue". Technical Note 627, Inter-American Development Bank (marzo).
- Wild, Jane. 2016. "Central Banks Explore Blockchain to Create Digital Currencies". *Financial Times*, 2 de noviembre.
- Woodford, Michael. 2010. "Financial Intermediation and Macroeconomic Analysis". *Journal of Economic Perspectives* 24 (4): 21-44.
- Ziegler, Tania, E.J. Reedy, Annie Le, Bryan Zhang, Randall S. Kroszner & Kieran Garvey. 2017. *2017 The Americas Alternative Finance Industry Report*. Cambridge Centre for Alternative Finance (mayo). *EP*