
REPORTE DE LA **INFRAESTRUCTURA FINANCIERA**

ISSN - EN TRÁMITE



2022



2022

REPORTE DE LA **INFRAESTRUCTURA FINANCIERA**

Banco de la República
Bogotá, D. C., Colombia

ISSN en trámite





REPORTE DE LA
**INFRAESTRUCTURA
FINANCIERA**



Elaborado por:
Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera
Subgerencia Monetaria y de Inversiones Internacionales


Gerencia Técnica

Hernando Vargas

Gerente

Subgerencia Monetaria y de Inversiones Internacionales

Pamela Cardozo

Subgerente

Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera

Clara Lía Machado

Directora

Carlos Alberto Cadena

Freddy Hernán Cepeda

Aura María Cicero

Jefferson Marín

Jorge Ricardo Mariño

Ana Constanza Martínez

Javier Miguélez

Jhonatan Villalobos

Contenido

Presentación **9**
Mensajes clave **11**
Cifras clave **13**

1. Panorama general de la infraestructura financiera en Colombia **15**

2. Resumen ejecutivo de la infraestructura financiera **19**

2.1 La infraestructura financiera en Colombia **19**

2.2 Pagos en los mercados financieros **20**

Sombreado 1: Repo intradía en el sistema de pago de alto valor SPAV **26**

Sombreado 2: Cambios normativos en la aplicación del principio de finalidad **29**

Sombreado 3: Cambios en el mercado local de contado peso/dólar **33**

2.3 Pagos al por menor **37**

Sombreado 4: Uso transaccional del depósito electrónico **43**

Recuadro 1: Impacto del atraso de pagos en el sistema de pagos de alto valor (SPAV): una primera aproximación por medio de simulaciones **45**

Recuadro 2: Pruebas de estrés para comprobar la resiliencia de las entidades de contrapartida central **52**

3. Tendencias e innovaciones en pagos **59**

3.1 Los pagos inmediatos en Brasil: PIX y sus aciertos **60**

3.2 Posibles casos de uso de moneda digital de banco central en pagos transfronterizos **65**

3.3 Ecosistema *fintech* y pagos digitales **70**

Anexo 1: Pagos en los mercados financieros **75**

Anexo 2: Pagos al por menor **92**

Anexo 3: Infraestructuras y mercados financieros **112**

Índice de gráficos

- Gráfico 2.1** Distribución de transacciones en el sistema CUD por rango de horas en valor **19**
Gráfico 2.2 Estadísticas de número y valor de operaciones del sistema de pagos de alto valor CUD, promedios diarios **20**
Gráfico 2.3 Promedio diario de las operaciones cursadas a través de las infraestructuras de los mercados financieros **25**
Gráfico 2.4 Evolución de la posición abierta por segmento al cierre de cada año **25**
Gráfico 2.5 Transferencia electrónica **38**
Gráfico 2.6 Transferencias electrónicas 2021 **39**
Gráfico 2.7 Cheque **39**
Gráfico 2.8 Tarjeta débito **40**
Gráfico 2.9 Tarjeta de crédito **40**
- Gráfico 3.1** Evolución ecosistema Fintech Colombia **72**
Gráfico 3.2 Distribución entidades según actividad 2021 **72**
Gráfico 3.3 Distribución activos según actividad 2021 **72**
Gráfico 3.4 Distribución entidades según vertical 2021 **72**

Índice de cuadros

- Cuadro 1.1** Infraestructuras del mercado financiero en Colombia **17**
- Cuadro 2.1** Número y valor de operaciones en el sistema CUD **21**
Cuadro 2.2 Origen y conceptos de operaciones por los que se debitan las cuentas de depósito en el sistema CUD, número y valor de operaciones (promedios diarios en miles de millones de pesos) **21**
Cuadro 2.3 Principales instrumentos de pago en la economía colombiana, 2021 **38**
- Cuadro 3.1** Otros aspectos del modelo del sistema de pagos inmediatos en Brasil **65**

Índice de diagramas

- Diagrama 1.1** Panorama global de las infraestructuras del mercado financiero (IMF) y otros participantes **16**
- Diagrama 2.1** Infraestructuras de bajo valor que operan por el uso de instrumentos de pago en Colombia **37**
- Diagrama 3.1** Doble Rol del Banco Central del Brasil en Pix: regulador y operador **62**
Diagrama 3.2 Participantes en Pix **63**

Índice de imágenes

- Imagen 4.1** Grupo de entidades que participan en la cadena de valor de pagos **73**

Glosario

ACH: cámara de compensación automatizada
ACH-Cenit: compensación electrónica nacional interbancaria administrada por el Banco de la República
ACH-Colombia: Cámara de Compensación Automatizada de Colombia S. A.
ATH: A Toda Hora S. A., red de cajeros electrónicos y agilizadores
BPI: Banco de Pagos Internacionales
BVC: Bolsa de Valores de Colombia
CCDC: Cámara de Compensación de Divisas de Colombia S. A.
CDT: certificado de depósito a término
Cedec: sistema de compensación electrónica de cheques y de otros instrumentos de pago, administrado por el Banco de la República
CRCC: Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S. A.
CR5: índice de concentración construido como la suma de las cinco mayores participaciones
CUD: sistema de cuentas de depósito, administrado por el Banco de la República para liquidación de transferencia de fondos, también denominado sistema de pagos de alto valor.
DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DCV: Depósito Central de Valores, administrado por el Banco de la República
Deceval: Depósito Centralizado de Valores de Colombia S. A.
DGCPTN: Dirección General de Crédito Público y del Tesoro Nacional
EcP: modalidad de entrega contra pago aplicable en la liquidación de valores (DvP, por su sigla en inglés)
FIC: fondos de inversión colectiva
Finagro: Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
IBR: indicador bancario de referencia
JDBR: Junta Directiva del Banco de la República
MEC: Mercado Electrónico Colombiano de propiedad de la Bolsa de Valores de Colombia S. A.
NDF: *forward* de cumplimiento financiero (*non delivery forward*)
PIB: producto interno bruto
PSE: pagos seguros en línea
SEN: sistema electrónico de negociación administrado por el Banco de la República
SET-ICAP-FX: sistema electrónico de transacción en moneda extranjera, administrado por Servicios Integrados en Mercado Cambiario S. A., con el respaldo de la Bolsa de Valores de Colombia S. A. y SIF-ICAP de México
SET-ICAP Securities: sistema electrónico y de voz para la negociación y registro de instrumentos financieros, y proveedor de información financiera.
TES: títulos de deuda pública emitidos por el Gobierno y administrados por el Banco de la República
TRM: tasa representativa de mercado
TTV: transferencia temporal de valores

Presentación

La labor de seguimiento a la infraestructura financiera local es un aporte adicional del Banco de la República a la estabilidad financiera del país. Uno de los productos de dicho seguimiento ha sido el *Reporte de Sistemas de Pago*, que a partir de esta edición cambia de nombre a *Reporte de Infraestructura Financiera*, con el objetivo de que refleje de manera amplia los temas que aquí se abordan.

En esta edición 2022 se incluyen varios cambios, producto de un estudio comparativo realizado frente a reportes de infraestructura financiera elaborados por otros bancos centrales. Dichos cambios buscan hacer más fluida y liviana la lectura del reporte, incluyendo los mensajes principales y las cifras clave para los diferentes grupos de interés a los cuales va dirigido.

En el reporte se muestra que la infraestructura financiera mantuvo sus servicios de forma continua, dando muestra general de su buen funcionamiento en el 2021. Adicionalmente, se validó la resiliencia de la Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC) y del Sistema de Pagos de Alto Valor (CUD) ante eventos extremos, con base en pruebas de estrés con estándares internacionales (enfocadas en el riesgo de liquidez y de crédito).

En cuanto a los pagos al por menor, de acuerdo con información transaccional, el uso en valor de los instrumentos electrónicos aumentó durante 2021 frente al año 2020 (tarjetas crédito y débito, cheque y transferencias). El empleo de las tarjetas débito y crédito en pagos aumentó a niveles similares a los alcanzados en el año prepandemia. Por su parte, las transferencias electrónicas continuaron en crecimiento.

Aunque los resultados de la encuesta *BR 2022* muestran que el efectivo continúa siendo el instrumento más utilizado por el público para los pagos habituales (comportamiento similar al de otros países), la percepción de su uso disminuyó significativamente al 75% (87% en 2019). También para el comercio, el efectivo fue el instrumento preferido por sus clientes. Sin embargo, en esta medición varios canales de comercio como peluquerías, droguerías y restaurantes se sumaron al grupo que tradicionalmente viene recibiendo pagos electrónicos por un valor superior al 10% de sus ventas (hipermercados y estaciones de servicio).

Asimismo, para cerca del 50% de la población los pagos en efectivo son menores a los que realizaron antes de la pandemia, lo cual es consecuente con el incremento transaccional de los instrumentos de pago electrónicos que se registró en el año 2021.

El Banrep continúa monitoreando los desarrollos tecnológicos que han ampliado y modernizado la oferta en el mercado de pagos internacional y local, ya que son temas de interés para la industria que presta servicios de compensación y liquidación de pagos. En este reporte se presenta el caso PIX en Brasil para pagos inmediatos, los proyectos que se llevan a cabo sobre la posible emisión de moneda digital por parte de los bancos centrales (CBDC, por sus siglas en inglés) para pagos transfronterizos, así como una aproximación al ecosistema Fintech en Colombia con énfasis en las empresas que prestan servicios de pagos.

Leonardo Villar
Gerente General

Mensajes clave, 2022



La infraestructura financiera local fue segura y eficiente durante el año

La infraestructura financiera mantuvo sus servicios de forma continua, dando muestra general de su buen funcionamiento.

Menor dinamismo en el sistema de pagos de alto valor

La actividad del CUD disminuyó frente al año anterior como resultado de los menores depósitos del Gobierno en el Banrep. Esto se compensó parcialmente con crecimientos en repos de expansión monetaria y pagos de bajo valor (transferencias electrónicas, cheques y tarjetas).



Mayor dinamismo en las infraestructuras de los mercados financieros

Mayores montos compensados y liquidados en el Depósito Central de Valores (DCV) por aumento en el mercado monetario de deuda pública. Incremento de las operaciones gestionadas en la Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC) por la inclusión del segmento de divisas y la evolución positiva de los contratos *non delivery forward* peso/dólar.

Mayor confianza en el mercado de contado de divisas peso/dólar por la interposición de la CRCC

El número y el valor de las operaciones creció, principalmente por el ajuste del modelo de gestión de riesgo para el segmento de divisas y el aumento del límite de las posiciones netas vendedoras de dólares.



Pruebas de estrés con estándares internacionales para validar resiliencia de la CRCC y el CUD

Mediante pruebas de estrés realizadas independientemente por la SFC, el Banrep y la CRCC, similares a las realizadas en Inglaterra y Estados Unidos, se concluyó que el modelo de gestión de riesgos de la CRCC le permite soportar eventos extremos de los mercados e incumplimientos simultáneos de sus principales miembros.

Con base en la experiencia de otros bancos centrales, el Banrep fortaleció sus ejercicios de estrés de riesgo de liquidez intradía en el CUD incorporando retrasos temporales en los pagos. Se cuantificó que un retraso de dos horas de un participante clave aumenta las necesidades de liquidez del sistema en un 0,5%.

Mensajes clave, 2022



Los pagos electrónicos aumentaron durante 2021

De acuerdo con información transaccional, todos los instrumentos de pagos electrónicos mostraron un incremento en valor frente al año 2020 (transferencias, cheque y tarjetas débito y crédito). Las transferencias continuaron en crecimiento (originadas un 80 % en personas jurídicas), destacándose la participación de los esquemas cerrados impulsados por el uso de billeteras móviles (35% del número de operaciones de transferencias intra). El uso de las tarjetas débito y crédito en pagos aumentó a niveles similares a los alcanzados en el año prepandemia.

El efectivo continúa siendo el instrumento más utilizado por el público para los pagos habituales

Con los resultados de la encuesta aplicada por el Banrep en 2022, la percepción de su uso disminuyó significativamente al 75% (87% en 2019) y para cerca del 50% de la población los pagos en efectivo son menores a los que realizaron antes de la pandemia. El segundo instrumento más utilizado fue la transferencia electrónica, que se incrementó al 15% (3% en 2019). También, para el comercio, el efectivo fue el instrumento preferido por sus clientes, sin embargo, varios canales de comercio recibieron en pagos electrónicos un valor superior al 10% de sus ventas (hipermercados 35%, estaciones de servicio 25%, peluquerías 15%, droguerías 14% y restaurantes 12%).



Continuos desarrollos tecnológicos han ampliado y modernizado la oferta en el mercado de pagos



Pix (pagos inmediatos en Brasil). El alto nivel de adopción de transferencias inmediatas en Brasil motivó la revisión de sus aciertos: posibilidad de diferentes casos de uso entre personas, negocios y gobierno; alta participación de entidades financieras y de pagos; gratuidad para personas naturales y posibilidad de cobro a personas jurídicas, y experiencia simple para el usuario entre lo más destacado.

CBDC



Monedas digitales en la banca central. Varios grupos de países han unido esfuerzos para realizar pilotos con CBDCs al por mayor para pagos transfronterizos. Al reducir su costo y aumentar su velocidad, los flujos generados por el comercio internacional, las inversiones extranjeras y el envío de remesas entre personas se podrán procesar de manera más eficiente, transparente y segura. Debido a los continuos avances en el tema, el Banrep seguirá monitoreando todo lo relacionado con la CBDC.

Ecosistema fintech para pagos en Colombia. Un alto porcentaje de las empresas fintech existentes en el país se dedican a ofrecer servicios de pagos digitales: billeteras, pasarelas de pago, dispositivos móviles (datafonos) y adquirencia. Estas han jalonado la innovación en los servicios de pago.




Cifras clave, 2022

(en promedio diario de 2021 y cambio anual, porcentaje)

Por infraestructura

 Transacciones liquidadas en CUD		 Pagos en los mercados financieros		 Pagos al por menor					
		+ DCV COP 34,4 b (28%) CRCC COP 15,7 b (264%) Deceval COP 2,6 b (-20%)		2.150 (3%) 5.814 (186%) 6.853 (-1%)		+ ACH Colombia COP 5,6 b (23%) ACH Cenit COP 1,1 b (14%) Cedec COP 0,6 b (27%) Redes TyC COP 0,6 b (20%)		1,2 m (15%) 66.225 (186%) 22.819 (-1%) 5,5 m (36%)	
Valor	Número	Valor	Número	Valor	Número				
COP 53,3 b (-4%)	6.188 (-5%)	COP 52,7 b (45%)	14.817 (34%)	COP 8 b (22%)	6,8 m (31%)				

Por instrumento

 Transferencias		 Operaciones con tarjetas		 Operaciones con cheques	
+ Intra COP 13,5 b (2%) Inter COP 6,7 b (21%)		+ Débito COP 845 mm (18%) Crédito COP 198 mm (26%)		+ Intra COP 230 mm (18%) Inter COP 621 mm (27%)	
	3,3 m (62%) 1,3 m (16%)		3,2 m (19%) 0,8 m (21%)		13.070 (-21%) 22.819 (3%)
Valor	Número	Valor	Número	Valor	Número
COP 20,3 b (7%)	4,6 m (46%)	COP 1 b (19%)	4 m (20%)	COP 851 mm (25%)	35.888 (-7%)

1. Panorama general de la infraestructura financiera en Colombia

El Banco de Pagos Internacionales (BPI) define las infraestructuras del mercado financiero como sistemas multilaterales en los cuales las entidades participantes compensan, liquidan y registran pagos, valores, derivados y otros activos financieros¹. Entre ellas se incluyen los sistemas de pago (SP), las centrales depositarias de valores (CDV), las entidades de contrapartida central (ECC) y los sistemas de registro de operaciones², así como otras infraestructuras de compensación y liquidación existentes.

En el Diagrama 1.1 se presentan las infraestructuras que, en conjunto, participan en las actividades de compensación y liquidación de valores y otros activos financieros en Colombia. A ellas se añadieron las principales plataformas de negociación y registro de dichos activos con el propósito de presentar un panorama integral de toda la cadena de valor. Allí se resalta el papel central que cumple el sistema de pagos de alto valor administrado por el Banco de la República, denominado Sistema de Cuentas de Depósito (CUD), como eje y soporte de toda la infraestructura, por ser este el lugar donde ocurre la liquidación del extremo dinero de las operaciones realizadas con los distintos activos financieros del país y con los diferentes instrumentos de pago emitidos por los bancos.

En la franja A de la parte superior del Diagrama 1.1 se incluyen los sistemas de negociación y registro, tanto de valores como de divisas. Dentro de los primeros se encuentran el Sistema Electrónico de Negociación (SEN), administrado por el Banco de la República, en el cual se negocian y registran operaciones con títulos de deuda pública, y el Mercado Electrónico Colombiano (MEC), administrado por la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), donde se negocia y registra deuda pública y privada. Adicionalmente, la BVC administra el mercado de renta variable y los derivados financieros estandarizados con subyacentes distintos a bienes básicos (*commodities*) energéticos.

Existe un sistema denominado Derivex, que gestiona el mercado de derivados estandarizados cuyos subyacentes son bienes básicos energéticos, y otros sistemas de negociación y registro³, que mediante mecanismos híbridos (voz y datos) permiten la negociación y registro de operaciones entre participantes.

Con respecto a divisas, el sistema electrónico de transacciones e información del mercado de divisas (SET-FX), administrado por SET-ICAP FX S. A.⁴, así como las plataformas de algunos sistemas de negociación y registro⁵, son proveedores de infraestructuras de negociación y registro de operaciones.

1 Comité de Sistemas de Pago y Liquidación, y Comité Técnico de la Organización Internacional de Comisiones de Valores (2012). "Principios para las infraestructuras del mercado financiero", julio; disponible en: https://www.bis.org/cpmi/publ/d94_es.pdf

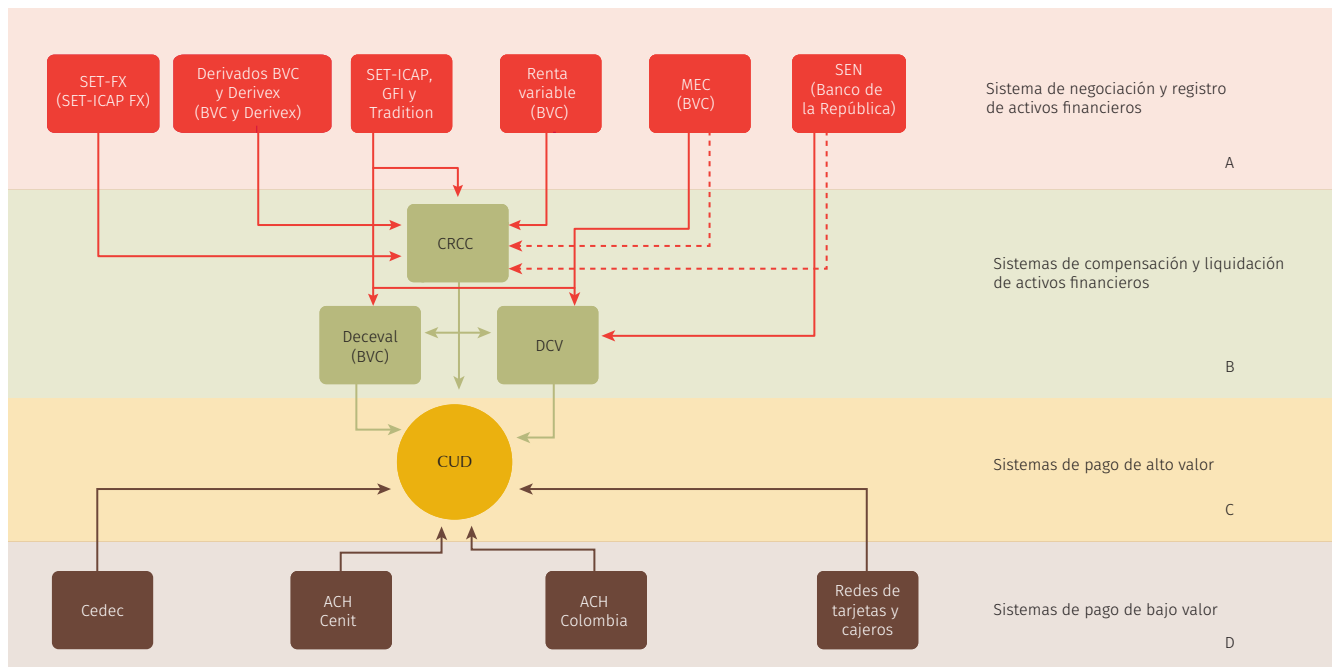
2 En los sistemas de registro se reporta la información de las operaciones realizadas en el mercado mostrador (over the counter) por los intermediarios financieros afiliados tanto en nombre propio como de terceros.

3 Los cuales son ICAP Securities Colombia, GFI Securities Colombia y Tradition Securities Colombia.

4 A partir de 2012 SET-ICAP FX S.A. reemplazó a Integrados FX como administrador del sistema SET-FX. Este cambio fue resultado de un acuerdo corporativo entre ICAP Colombia Holdings S. A. S., ICAP Latin America Holdings B. V. y la BVC, con lo que se pretende prestar de manera conjunta servicios de administración de sistemas mixtos de negociación y registro de divisas y de valores al mercado colombiano de capitales.

5 GFI Exchange Colombia y Tradition Colombia.

Diagrama 1.1
Panorama global de las infraestructuras del mercado financiero (IMF) y otros participantes^{a/} (2020)



a/ Las líneas punteadas hacen alusión a que la CRCC gestiona los riesgos de las operaciones de simultáneas de TES provenientes de SEN y MEC, en paralelo se efectúa la liquidación en bruto en el DCV-CUD.
Fuente: Banco de la República (DSIF).

En la franja B del Diagrama 1.1 se presentan los sistemas de compensación y liquidación de operaciones. En estas infraestructuras las entidades acuden para liquidar los extremos de valores, divisas y derivados, producto de las obligaciones que contraen en estos mercados. Dentro de los relativos a valores, en el Diagrama 1.1 se incluye al Depósito Central de Valores (DCV), administrado por el Banco de la República, para títulos de deuda pública exclusivamente; al Depósito Centralizado de Valores de Colombia S. A. (Deceval), para todo tipo de valores, tanto públicos como privados; a la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S. A. (CRCC) para operaciones a plazo, derivados estandarizados, tanto financieros como de *commodities* energéticos, y no estandarizados, tales como *forwards* y *swaps* de tasa de interés (OIS e IRS), y títulos de renta variable de contado. En relación con las divisas, en la CRCC se compensan y liquidan tanto el contado como los derivados estandarizados sobre la tasa representativa del mercado (TRM) y no estandarizados *forwards* (COP/USD) *non delivery* (FND).

En la franja C se presenta el sistema de pagos de alto valor CUD, eje central de la infraestructura financiera, en el cual confluye la liquidación del extremo dinero de operaciones, tanto de los sistemas de compensación y liquidación de activos financieros, como de los sistemas de pago de bajo valor.

En la franja D se agrupan los sistemas de pago de bajo valor, que comprenden la compensación y liquidación de posiciones multilaterales generadas por el uso de las tarjetas débito, crédito, cheques y transferencias electrónicas.

En el Anexo 1 se encuentra una descripción que permite identificar y comprender el papel que desempeñan las infraestructuras en función de los mercados que soportan.

En el Cuadro 1.1 se presenta información detallada sobre el tipo de operaciones canalizadas en cada sistema y el promedio diario de operaciones (en valor y cantidad) en los dos últimos años. Estas cifras reflejan la magnitud de los recursos movilizadas en forma bruta, valor que no necesariamente coincide con el flujo de dinero utilizado para la liquidación

Cuadro 1.1
Infraestructuras del mercado financiero en Colombia
(principales operaciones en cantidad y valor)

	Promedios diarios ^{a/}				Principales operaciones
	Número de operaciones		Valor (miles de millones de pesos)		
	2020	2021	2020	2021	
Sistema de pagos de alto valor					
Alto valor					
CUD	6.537	6.188	55.527	53.253	-Liquidación del extremo dinero de operaciones compensadas por DCV, Deceval, BVC, CRCC y sistemas de pago de bajo valor. -Pago del extremo dinero de operaciones monetarias, política monetaria: repos y depósitos remunerados. -Transferencias de fondos originadas directamente por los participantes. -Afectaciones débito a las cuentas, por conceptos tales como compensación interbancaria, IVA, GMF y comisiones entre otras.
Sistemas de compensación y liquidación de activos financieros					
Depósitos de valores					
DCV ^{b/}	2.090	2.150	26.903	34.403	-Corresponde a las transacciones con valores gubernamentales realizadas en el mercado primario (administración fiduciaria), en el mercado secundario y por concepto de operaciones monetarias del Banco de la República.
Deceval ^{c/}	6.941	4.514	3.278	2.577	-Comprende transacciones con valores gubernamentales, deuda corporativa, acciones en el mercado primario y secundario. Incluye garantías en efectivo.
Cámaras de Riesgo Central de Contraparte					
CRCC S.A.	2.034	5.814	4.306	15.690	- Compensación y liquidación de derivados estandarizados financieros y energéticos. - Compensación y liquidación de derivados no estandarizados de tasa de cambio y tasa de interés. - Compensación y liquidación de repos, contado y préstamos temporales (TTV) sobre acciones. -Operaciones de compra y venta de dólares entre intermediarios del mercado cambiario en el mercado de contado (t + 0, t + 1, t + 2 y t + 3). - Las operaciones a plazo (simultáneas de TES), son enviadas por los sistemas SEN y MEC a la Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC) para que esta realice la gestión de riesgos respectiva; mientras que la compensación y liquidación en bruto se realiza en el DCV-CUD. Durante el año 2021 gestionó en promedio diario 655 operaciones por valor de COP 11,05 billones.
Sistemas de pago de bajo valor					
ACH Colombia	1.048.593	1.201.214	4.577	5.616	-Pagos recurrentes de nóminas, pensiones, proveedores, seguridad social, dividendos y en general de la facturación por la compra de todo tipo de bienes y servicios, así como recaudos automáticos por estos mismos conceptos.
ACH: Cenit	41.327	66.225	987	1.130	-Principalmente giros y pagos de la nación a los entes territoriales.
Cedec	22.097	22.819	488	621	-Cheques por concepto de compra y venta de bienes, servicios y extinción de obligaciones entre otros.
Redes de tarjetas y cajeros	4.051.773	5.492.969	494	593	-Transacciones con tarjetas débito y crédito, así como compensación de operaciones entre cajeros automáticos.

a/ Promedios calculados con base en los días de operación de cada infraestructura.

b/ Corresponde al contravalor de las operaciones compensadas y liquidadas en el DCV originadas en los mercados primario, secundario y de operaciones monetarias. Incluye operaciones liquidadas entrega contra pago y libre de pago. En las operaciones simultáneas, repos y TTV incluye la operación inicial y la de regreso.

c/ Corresponde al contravalor girado por el inversionista en la adquisición del título valor.

Fuentes: Banco de la República, Deceval, BVC, ACH Colombia y CRCC.

efectiva de obligaciones allí contraídas por los agentes, ya sea porque no implican un movimiento de dinero, o en razón a que los sistemas emplean mecanismos de liquidación neta.

Como se mencionó, hacia el sistema de pagos de alto valor CUD converge la liquidación de las obligaciones de los demás sistemas externos⁶ por concepto de las transacciones que realizan los intermediarios financieros y demás agentes de los mercados de valores, divisas, derivados y de moneda nacional en alto y bajo valor. Para 2021 el promedio diario de transacciones allí liquidadas ascendió a COP53,3 billones (b), equivalentes al 4,53% del producto interno bruto (PIB) anual. Seguido de las operaciones del mercado de valores (COP37 b): DCV por un valor de COP34,4 b, y el Deceval, por COP2,6 b. Continúan en orden de importancia el valor de las operaciones con derivados y repos, contado y transferencia temporales con acciones y contado de divisas compensadas y liquidadas por la CRCC con COP15,7 b; la sumatoria de las dos ACH (Cenit y Colombia) por COP 6,74 b; el valor de la compensación interbancaria de cheques liquidado en el sistema Cedec por COP0,62 b y, finalmente, el valor de la compensación de tarjetas y cajeros por COP 0,59 b.

6 La Resolución Externa 5 de 2009 de la Junta Directiva del Banco de la República (JDBR) define como “sistema externo” a cualquier sistema de pagos diferente a un determinado sistema de pagos de alto valor, así como a cualquier sistema de compensación y liquidación de operaciones sobre valores, sistema de compensación y liquidación de divisas, o sistema de compensación y liquidación de futuros, opciones y otros activos financieros, incluidas las cámaras de riesgo central de contraparte, debidamente autorizado por el ente competente para operar en Colombia.

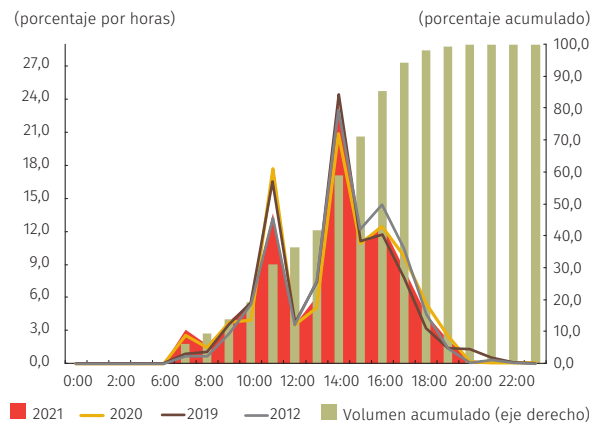
2. Resumen ejecutivo de la infraestructura financiera

2.1 La infraestructura financiera en Colombia

La infraestructura financiera local fue segura y eficiente durante el año.

La infraestructura financiera mantuvo sus servicios de forma continua, dando muestra general de su buen funcionamiento.

Gráfico 2.1
Distribución de transacciones en el sistema CUD por rango de horas en valor



Fuente: Banco de la República (CUD).

Todas las infraestructuras participantes del mercado local mostraron una disponibilidad operacional durante el año por encima del 98 % del total del tiempo establecido para el servicio. En particular, el CUD estuvo en servicio continuo durante el 98,7% del horario normal (con suspensiones ocasionales que afectaron el 1,3% del tiempo); el DCV, el 99,9% del tiempo, y en la CRCC los servicios a los participantes estuvieron disponibles en promedio en un 99,8% del tiempo para todos los segmentos.

Las infraestructuras liquidaron antes de las cinco de la tarde⁷ por encima del 80% de las operaciones, lo que indica que el riesgo de operaciones no liquidadas después del cierre de los sistemas fue mitigado. Particularmente para 2021 el CUD fue un 2,3 % más oportuno que lo observado en 2020 pasando de un 82% a un 84% de operaciones liquidadas antes de las cinco (Gráfico 2.1). Por su parte DCV y Deceval fueron un 0,5% y un 27% más oportunos, pasando de un 95,9% a un 96,4% y de un 71,8% a un 91% respectivamente⁸.

En ciertas horas del día se observan picos pronunciados de liquidación en las operaciones (Gráfico 2.1), como consecuencia de los mecanismos de liquidación de neteo simulado del DCV. En particular, los picos del 24%, 21% y 24% de los pagos que se observan sobre las 14:00 horas para 2019, 2020 y 2021, respectivamente, se generaron como resultado de los mecanismos de ahorro de liquidez (neteo simulado) en los extremos de valores y dinero que ofrece el DCV y a la retrocesión de los repos de expansión del Banco. El aumento de un 3% de liquidación a esta hora, entre 2020 y 2021, obedece principalmente a un mayor monto de repos de expansión, toda vez que generan mayores encadenamientos.

7 Es importante señalar que el CUD, acorde con lo implementado por otros administradores de sistemas de pagos de alto valor, cuenta con un esquema tarifario que genera incentivos para que los participantes no dejen para el final del día la liquidación de operaciones pendientes. En particular, mientras que antes de las 5:00 p. m. el cobro es por operación realizada (i. e.: no importa el monto), a partir de esta hora la liquidación se realiza según el monto de la transacción (COP 2,5 por millón). En promedio, una operación entre un horario y el otro puede pasar de COP 3.170 a COP 40.000.

8 El horario de cierre del CUD y de DCV es 8 p.m., los participantes de las infraestructuras pueden pedir extensión de este horario hasta las 11:59 p.m. pagando \$3.083.800 por cada hora o fracción de ampliación.

Respecto a la CRCC, conservó el esquema de administración del riesgo de contraparte durante el año y fortaleció los mecanismos de seguridad para el segmento de divisas, al incorporar un fondo de garantías colectivas; así, la estructura y orden de utilización de estos mecanismos es transversal para todos los segmentos que dicha infraestructura se encarga de compensar y liquidar. Durante 2021 la CRCC experimentó 77 eventos de retardos, sin embargo, ninguno tuvo impacto en la prestación del servicio ni fue necesario ejecutar garantías.

Varios de los resaltados y recuadros presentados en este reporte, tuvieron en cuenta algunas de las consideraciones fundamentales sugeridas en los principios aplicables a las infraestructuras del mercado financiero CPSS-Iosco (2012).

2.2 Pagos en los mercados financieros

Menor dinamismo en el sistema de pagos de alto valor

La actividad del CUD disminuyó frente al año anterior, como resultado de los menores depósitos del Gobierno en el Banrep. Esto se compensó parcialmente con crecimientos en repos de expansión monetaria y pagos de bajo valor (transferencias electrónicas, cheques y tarjetas).

Gráfico 2.2
Estadísticas de número y valor de operaciones del sistema de pagos de alto valor CUD, promedios diarios



Fuente: Banco de la República (CUD).

Se observó una disminución en el valor y número de las operaciones del CUD (Gráfico 2.2 y el Cuadro 2.1). El promedio diario en número de operaciones (6.188) disminuyó en un 5,34% en 2021 con respecto al año anterior; asimismo, el valor nominal (COP53,2 b) disminuyó en un 4,10%, comparado con ese mismo año. En términos reales el valor promedio diario tuvo una disminución del 9,2%. En el total anual, el valor cursado representó 11,1 veces el producto interno bruto (PIB) colombiano en 2021; es decir, un promedio diario del orden del 4,53% del PIB, menor al comportamiento de 2020, el cual representó un 5,56%.

La disminución del valor liquidado en el CUD se explica por el comportamiento de los depósitos remunerados del gobierno en el Banco de la República (disminución de COP9,7 b) y de las simultáneas y compraventas con títulos de deuda pública (COP1,6 b). Esta disminución fue contrarrestada, principalmente, entre otros, por el aumento en los repos de expansión del Banrep (sin repo intradía) por COP3,3 b y los pagos de bajo valor por COP0,46 b.

La disminución de la cantidad de operaciones está explicada principalmente por la actividad de los mercados financieros provenientes de otras IMF tales como DCV y Deceval que finalizan la liquidación del extremo dinero de sus operaciones en CUD. En particular mientras en 2020 por estas infraestructuras se realizaron 2.248 operaciones promedio diario (DCV 1.509; Deceval 739), en 2021 se observó una disminución del 6,7% cerrando en 2.096 (DCV 1.480; Deceval 616).

Del total de las operaciones en el CUD, un 44,5% se realizó con valores de deuda pública custodiados en el DCV. La liquidación del extremo dinero de simultáneas, compraventas y TTVs en el DCV por parte de agentes excluyendo al Banrep repre-

Cuadro 2.1
Número y valor de operaciones en el sistema CUD

Año	Número de operaciones	Promedio diario				Valor anual			
		Valor		Valor transacción promedio		Número de operaciones	(miles de millones de pesos)	Valor anual (miles de millones pesos constantes de 2021)	(número de veces del PIB)
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2021)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2021)				
2012	8.196	38.132	54.432	4,7	6,6	2.016.269	9.380.456	13.390.308	14,1
2013	6.925	34.543	48.372	5,0	7,0	1.689.588	8.428.598	11.802.844	11,8
2014	7.570	35.925	48.531	4,7	6,4	1.847.039	8.765.618	11.841.654	11,5
2015	7.430	41.767	52.847	5,6	7,1	1.805.454	10.149.449	12.841.824	12,6
2016	7.574	52.083	62.318	6,9	8,2	1.863.090	12.812.358	15.330.051	14,8
2017	7.921	55.305	63.573	7,0	8,0	1.932.687	13.494.365	15.511.854	14,7
2018	8.007	54.977	61.250	6,9	7,6	1.969.837	13.524.386	15.067.518	13,7
2019	6.774	50.752	54.473	7,5	8,0	1.652.880	12.383.453	13.291.334	11,7
2020	6.537	55.527	58.649	8,5	9,0	1.589.352	13.516.504	14.276.391	13,5
2021	6.188	53.253	53.253	8,6	8,6	1.516.294	13.047.093	13.047.093	11,1

Fuente: Banco de la República (CUD).

Cuadro 2.2
Origen y conceptos de operaciones por los que se debitan las cuentas de depósito en el sistema CUD, número y valor de operaciones (promedios diarios en miles de millones de pesos)

Operaciones con deuda pública en el DCV ^{a/}	Año 2020		Año 2021		Año 2020		Año 2021	
	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
(porcentaje)								
Mercado primario								
Colocaciones ^{b/}	16	273,61	20	270,09	0,2	0,5	0,3	0,5
Pago de capital y rendimientos ^{c/}	34	174,26	24	199,72	0,5	0,3	0,4	0,4
Mercado secundario^{d/}								
Compraventas	778	3.571,47	746	3.409,77	11,9	6,4	12,0	6,4
Mercado monetario^{d/}								
Constitución simultáneas	337	6.400,84	341	5.676,27	5,2	11,5	5,5	10,7
Retrocesión simultáneas	338	6.405,49	340	5.647,12	5,2	11,5	5,5	10,6
Constitución TTV	2	47,831	5	189,79	0,0	0,1	0,1	0,4
Retrocesión TTV	2	47,573	5	190,00	0,0	0,1	0,1	0,4
Repos entre terceros	1	15,49	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Retrocesión repos entre terceros	1	15,58	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Total operaciones con deuda pública en el DCV (1)	1.509	16.952	1.480	15.583	23,1	30,5	23,9	29,3
Otros DCV ^{e/} (2)	25	132,67	27	160,91	0,4	0,2	0,4	0,3
Total (1) + (2)	1.534	17.085	1.508	15.744	23,5	30,8	24,4	29,6

Cuadro 2.2 (continuación)

Origen y conceptos de operaciones por los que se debitan las cuentas de depósito en el sistema CUD, número y valor de operaciones (promedios diarios en miles de millones de pesos)

Política monetaria	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
Repos de expansión ^{f/}	34	2.937,42	58	6.325,38	0,5	5,3	0,9	11,9
Repos de contracción ^{g/}	0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Compras definitivas de TES	3	19,90	7	44,90	0,1	0,0	0,1	0,1
Compras definitivas deuda privada	1	35,67	0	0,00	0,0	0,1	0,0	0,0
Repos con deuda privada	1	8,51	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Repos con pagarés	1	5,25	0	3,11	0,0	0,0	0,0	0,0
Depósitos remunerados ^{h/}	97	16.379,39	38	4.896,61	1,5	29,5	0,6	9,2
Total de operaciones de política monetaria	138	19.390	103	11.270	2,1	34,9	1,7	21,2
Provisión liquidez en el sistema de pagos (Banco de la República)	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
Repos intradía ^{i/}	54	1.451,41	62	1.721,27	0,8	2,6	1,0	3,2
Total de operaciones provisión de liquidez	54	1.451,41	62	1.721,27	0,8	2,6	1,0	3,2
Transferencias directas de fondos en CUD ^{j/}	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
Titulos valores (subidas y bajadas de dinero) ^{k/}	654	6.107,23	638	6.187,45	10,0	11,0	10,3	11,6
Constitución de interbancarios intradía	20	247,41	24	276,85	0,3	0,4	0,4	0,5
Transferencias directas de fondos en CUD ^{j/}	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
					(porcentaje)			
Retrocesión de interbancarios intradía	12	148,37	15	143,02	0,2	0,3	0,2	0,3
Constitución de interbancarios a uno o mas días	15	400,11	16	489,15	0,2	0,7	0,3	0,9
Retrocesión de interbancarios a uno o mas días	16	382,49	17	468,12	0,2	0,7	0,3	0,9
Constitución de interbancario: IBR	16	320,00	16	320,00	0,2	0,6	0,3	0,6
Retrocesión interbancario: IBR	16	320,04	16	320,02	0,2	0,6	0,3	0,6
Divisas liquidadas por fuera de la Cámara	38	220,93	41	265,95	0,6	0,4	0,7	0,5
Impuestos	135	572,31	143	687,17	2,1	1,0	2,3	1,3
Transferencias de administradores hacia custodios: operaciones FIC	124	2.318,06	123	2.422,27	1,9	4,2	2,0	4,5
Transferencias de custodios hacia administradores - operaciones FIC	155	1.350,03	143	1.408,94	2,4	2,4	2,3	2,6
Otras transferencias ^{l/}	2014	565,67	1.873	6389,49	30,8	1,0	30,3	12,0

Cuadro 2.2 (continuación)

Origen y conceptos de operaciones por los que se debitan las cuentas de depósito en el sistema CUD, número y valor de operaciones (promedios diarios en miles de millones de pesos)

Transferencias directas de fondos en CUD ^{l/}	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	(porcentaje)			
					Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
Deceval ^{m/}								
Colocaciones	45	213,89	42	171,08	0,7	0,4	0,7	0,3
Pago de capital y rendimientos	211	289,12	192	275,92	3,2	0,5	3,1	0,5
Compraventas	124	399,56	93	299,93	1,9	0,7	1,5	0,6
Constitución de simultáneas	52	66,95	44	56,59	0,8	0,1	0,7	0,1
Retrocesión de simultáneas	53	67,22	44	56,55	0,8	0,1	0,7	0,1
Constitución de repos	7	5,74	4	2,77	0,1	0,0	0,1	0,0
Retrocesión de repos	7	5,88	4	2,77	0,1	0,0	0,1	0,0
Transferencia temporal de valores	4	0,005	0	0,000	0,1	0,0	0,0	0,0
Cambio de depositante	227	177,25	176	143,77	3,5	0,3	2,8	0,3
Operaciones a plazo	5	0,52	5	0,59	0,1	0,0	0,1	0,0
Operaciones de contado CRCC - Deceval	5	11,25	13	26,18	0,1	0,0	0,2	0,0
Total operaciones Deceval	739	1.237,37	616	1.036,15	11,3	2,2	10,0	1,9
Bolsa de Valores de Colombia (BVC) ^{n/}	30	29,41	0	0,00	0,5	0,1	0,0	0,0
Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC) ^{o/}	19	45,16	20	42,09	0,3	0,1	0,3	0,1
Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC) ^{o/}	17	900,47	17	1.128,30	0,3	1,6	0,3	2,1
Sistemas de pago de bajo valor ^{a/}								
ACH	147	1.989,81	155	2.230,58	2,2	3,6	2,5	4,2
Redes de tarjetas y cajeros	49	186,11	53	321,82	0,8	0,3	0,9	0,6
Cheques (Cedec y cámaras delegadas)	28	100,87	37	192,23	0,4	0,2	0,6	0,4
Total sistemas de pago de bajo valor	224	2.276,79	245	2.744,63	3,4	4,1	4,0	5,2
Total transferencias directas de fondos en el CUD	4.244	17.438	3.964	24.329	64,9	31,4	64,1	45,7

Cuadro 2.2 (continuación)

Origen y conceptos de operaciones por los que se debitan las cuentas de depósito en el sistema CUD, número y valor de operaciones (promedios diarios en miles de millones de pesos)

Otras transacciones	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
Total otras transacciones ^{d/}	566	163,09	552	188,44	8,7	0,3	8,9	0,4
Total de operaciones que debitan en el CUD	6.537	55.527	6.188	53.253	100	100	100	100

a/ Transferencias de fondos en el sistema CUD, originadas en operaciones con valores en el DCV.

b/ Colocaciones de títulos que efectivamente implicaron erogaciones de recursos. No incluye: reinversiones en TDA, CERT, TES de sentencias judiciales, bonos agrarios y de valor constante, entre otros.

c/ Corresponde al dinero efectivamente transferido en el CUD por pagos de vencimientos de capital o rendimientos de valores depositados en el DCV, excluyendo los pagos por inversiones el Banco de la República.

d/ No incluye operaciones cruzadas, esto es en donde la entidad originadora y la entidad receptora del extremo dinero, es la misma entidad financiera.

e/ Débitos a las cuentas de depósito originados por cobro de de tarifas, sanciones y comisiones en el DCV.

f/ Corresponde a la retrocesión de los repos de expansión. Para los encadenamientos de repos, solo incluye el valor neto y los intereses.

g/ Constitución de los repos de contracción.

h/ Constitución depósitos remunerados, incluye a la DGCPTN.

i/ Corresponde a la retrocesión de los repos intradía. Para los encadenamientos de repos, solo incluye el valor neto y los intereses.

j/ Compensación y liquidación de operaciones provenientes de sistemas externos u operaciones tramitadas por las entidades cuentadepositantes directamente en sus estaciones de CUD.

k/ Traslado de fondos (subidas de dinero) de los bancos líderes a comisionistas de bolsa, fiduciarias, fondos de pensiones (denominados clientes), de tal forma que estos últimos tengan la liquidez necesaria en sus cuentas de depósito para cumplir con el extremo de dinero de sus operaciones con valores, los bancos debitan previamente estos dineros de las cuentas corrientes de sus clientes.

l/ Transferencias de fondos de Deceval a las entidades acreedoras de las negociaciones de valores (modalidad entrega contra pago), las transferencias iniciales de las entidades deudoras a Deceval están discriminadas en los conceptos que componen el rubro m/, transferencias de fondos desde la cuenta de la ACH y desde los sistemas de compensación de redes hacia las entidades con posición multilateral a favor en cada ciclo de compensación, las transferencias iniciales de las entidades deudoras a la ACH y redes están en el rubro q/, Operaciones numeral 10 artículo 879 del estatuto tributario, transferencias entre cuentas de la misma entidad, transferencias de fondos desde la cuenta de la Cámara de Divisas hacia los IMC con posición multilateral a favor en pesos (modalidad pago contra pago), las transferencias iniciales de los IMC con posición a cargo hacia la Cámara de Divisas están en el rubro p/, desembolsos de crédito, pago de emisores de títulos valores, transferencias de fondos desde la cuenta de la Cámara de Riesgo Central de Contraparte hacia las entidades con posición multilateral a favor en pesos, las transferencias iniciales de las entidades con posición a cargo hacia la Cámara de Riesgo están en el rubro o/, constitución-devolución de garantías.

m/ Pago de capital y rendimientos y transferencias de fondos de las entidades deudoras a Deceval para que este depósito pueda garantizar la liquidación de operaciones bajo la modalidad entrega contra pago, incluye entre otras: compraventas, simultáneas, repos y cambio de depositante de valores depositados en Deceval.

n/ Compensación y liquidación multilateral neta del extremo dinero en la compraventa de acciones.

o/ Transferencias de fondos de las entidades con posición a cargo en pesos hacia la Cámara de Riesgo Central de Contraparte para que esta pueda garantizar la liquidación de la compensación de derivados (liquidación diaria y al vencimiento de contratos). No incluye segmento divisas de contado.

p/ Transferencias de fondos de los IMC con posición a cargo en pesos hacia la CRCC para que esta pueda garantizar la liquidación bajo la modalidad pago contra pago.

q/ Transferencias de fondos de las entidades con posición multilateral a cargo hacia la ACH y redes Credibanco, Redeban, Servibanca y ATH para que estas puedan garantizar la liquidación de la compensación de transferencias electrónicas y las operaciones con tarjetas débito, crédito y cajeros electrónicos. Incluye también compensación y liquidación de cheques.

r/ Provisión de efectivo de la tesorería del Banco de la República a las entidades financieras con cuenta de depósito, pago de servicios, comisiones y tarifas, embargos, recaudo del GMF.

Fuente: Banco de la República (CUD).

sentó el 29,26% del valor total del CUD en 2021 (Cuadro 2.2). Los repos de expansión del Banrep representaron el 15,2%, de los cuales el 3,2% corresponde al repo intradía para sistemas de pago. Los depósitos remunerados en el Banrep representaron el 9,2%, de los cuales el 7,73% fueron constituidos por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP).

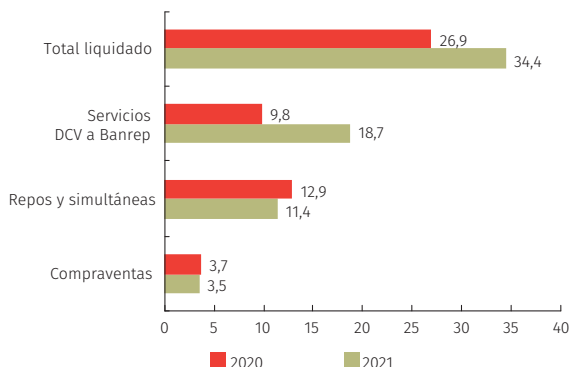
Las transferencias directas de fondos en el CUD, constituyeron el 45,69% de las operaciones. Se destacan: con un 11,6% las transferencias (“subidas” de dinero) de los establecimientos de crédito hacia otras entidades cuentadepositantes, de tal forma que estas últimas tengan la liquidez necesaria para cumplir con el extremo dinero de sus operaciones con valores; un 5,15% por compensación multilateral neta de los sistemas de pago de bajo valor (4,19% ACH, 0,60% redes de tarjetas y cajeros y 0,36% cheques) y 4,5% por transferencias de recursos desde las administradoras de fondos de inversión colectiva (FIC) hacia los custodios de estos fondos, para que estos últimos puedan cumplir la liquidación de operaciones de compra y/o simultáneas de títulos desde el DCV.

Mayor dinamismo en las infraestructuras de los mercados financieros

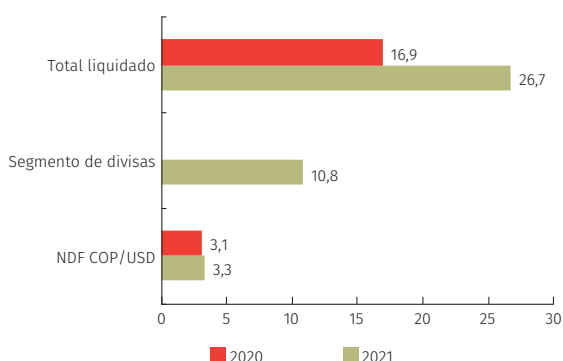
Mayores montos compensados y liquidados en el Depósito Central de Valores (DCV) por aumento en los repos de expansión del Banrep (sin repo intradía). Incremento de las operaciones gestionadas en la Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC) por la inclusión del segmento de divisas y la evolución positiva de los contratos non delivery forward (NDF) peso/dólar.

Gráfico 2.3
Promedio diario de las operaciones cursadas a través de las infraestructuras de los mercados financieros (valores en billones de pesos)

A. DCV

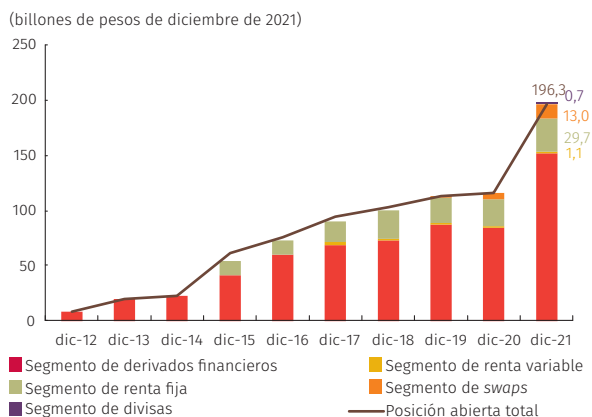


B. CRCC



Fuente: Banco de la República (DCV) y Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC).

Gráfico 2.4
Evolución de la posición abierta por segmento al cierre de cada año (posición abierta en bruto, ambas puntas)



Fuentes: CRCC y Banco de la República (DSIF).

En el DCV el valor promedio diario de las transacciones liquidadas creció un 28%⁹ de COP 27 b a COP 34 b (Gráfico 2.3), principalmente por una mayor dinámica (90%) en los servicios prestados por el DCV al Banco de la República (OMA y provisión de liquidez al sistema de pagos de alto valor). Las simultáneas disminuyeron (-11%) y las compraventas (-5%). El número de operaciones, aumentó un 2,9%, al pasar de 2.090 en 2020 a 2.150 en 2021. El saldo en custodia aumentó en pesos corrientes un 13,9% de COP 372 b a COP 424 b al cierre del año (94% TES).

En el Deceval, el valor promedio diario de las operaciones disminuyó un 21% de COP 3,3 b a 2,6 b. En cuanto a su función como depósito, el saldo en custodia en pesos corrientes presentó un decrecimiento del 1,8% de COP 545 b a COP 536 b. De este último valor, el 57% correspondió a acciones; el 21% a CDT; 15% a bonos, y el restante 7% a otros títulos.

La CRCC aumentó (58%) el valor de las operaciones debido a que durante 2021 liquidó las operaciones de contado peso/dólar¹⁰. En promedio diario compensó y liquidó en COP 26,7 b. de los cuales COP 10,8 b corresponden a las operaciones de contado peso/dólar (Gráfico 2.3). Por otra parte, el producto con un mayor crecimiento fue los *forwards* NDF peso/dólar al incrementarse en COP 0,2 b, alcanzando un valor promedio diario de COP 3,3 b.

El valor total de las posiciones abiertas valoradas en bruto con las cuales la CRCC cerró 2021 fue de COP 196 b, lo que representó un incremento del 70% con respecto a la posición abierta al cierre de 2020, debido al aumento de las posiciones en los swaps de tasa de interés^{11[2]} (COP 38,5 b), de los *forwards* NDF peso/dólar (COP 32,8 b), de las simultáneas de deuda pública (COP 5,4 b) y de los futuros de TRM (COP 4,5 b). En cuanto a la participación de los segmentos y los valores de la posición abierta bruta, el segmento de derivados financieros tuvo una posición abierta de COP 152 b (77%), el segmento de renta fija una de COP 30 b (15%), el de swaps de tasa de interés una de COP 13 b (7%), el de renta variable de COP 1,1 b (0,5%), y el de divisas de COP 0,7 b (0,4%) (Gráfico 2.4).

En promedio diario durante 2021 se redujeron las exigencias de garantías por compensación entre posiciones compradoras y vendedoras con el mismo activo subyacente para los productos más representativos, así: 74% para los contratos a futuro sobre TRM y sobre los *forwards* NDF peso/dólar; 68% para los futuros y swaps de tasa de interés y 12% para los

9 En Contravalor, definido como el valor que se paga efectivamente en las negociaciones. Representa lo que realmente se va a mover de la cuenta de depósito.

10 Esto lo empezó a hacer en diciembre de 2020.

11 La CRCC compensa y liquida dos tipos de swaps de tasa de interés, el primero está relacionado con los swaps que sirven para la formación de la tasa IBR en donde se intercambian los flujos de una tasa fija equivalente al IBR (1,3 y 6 meses) y una tasa variable correspondiente a la tasa de interés compuesta del IBR overnight durante el periodo de vigencia del swap y el segundo es un swaps con similares características al anterior con plazos remanentes hasta de 18 meses.

contratos a futuro sobre TES de referencias específicas. Los menores requerimientos de garantías se producen por la compensación de los riesgos que le generan a la CRCC las posiciones abiertas de los miembros. En específico, la compensación entre posiciones abiertas compradoras y vendedoras del mismo producto con vencimientos diferentes, o la compensación entre posiciones abiertas compradoras y vendedoras de diferentes productos con el mismo activo subyacente.

Adicionalmente, la compensación multilateral de las operaciones de contado peso/dólar generó a los miembros de la CRCC un ahorro de liquidez del 82%. El valor promedio diario bruto negociado fue de USD 1.292 m y el valor promedio diario neto liquidado fue de USD 236 m¹².

Sombreado 1: Repo intradía en el sistema de pagos de alto valor SPAV

Los sistemas de pago de alto valor que operan bajo la modalidad de liquidación bruta en tiempo real (LBTR) se caracterizan porque las transferencias de fondos se realizan una a una y de forma continua durante el día. Esto se puede ilustrar así: la entidad A tiene un compromiso de pago con la entidad B por COP 100. Al mismo tiempo, la entidad B, en desarrollo de otro acuerdo contractual, debe pagarle hoy al participante A COP 90. Si bien en el neto la entidad A le debe COP 10 (COP 100-COP 90) a la entidad B, la liquidación de ambas obligaciones se realiza de manera separada y, por lo general, en diferentes momentos del día.

Lo anterior resulta en altas necesidades de liquidez para los participantes del sistema. Con el fin de mitigarlos, los sistemas LBTR cuentan con mecanismos que contribuyen a disminuir tales necesidades. Uno de estos es facilitar a los participantes liquidez a través del banco central por medio de operaciones repo intradía. De esta manera, se contribuye al normal y fluido funcionamiento del sistema de pagos.

En Colombia el repo intradía para sistemas de pago ofrecido por el Banco de la República (Banrep) a los participantes del Sistema de Pagos de Alto Valor (SPAV) tiene, entre otras, las siguientes características (Cuadro A).

Es importante señalar que en caso de que la entidad que realizó la operación inicial no entregue los recursos al Banrep antes de la hora límite, la obligación se convierte automáticamente en un repo *overnight* con un costo equivalente a la tasa de política monetaria + 100 pb para ser cumplido antes de las 9:00 a. m. del día siguiente.

Reconociendo la importancia que tiene el repo intradía en el adecuado funcionamiento del sistema de pagos y la mitigación del riesgo de liquidez intradía, existen estándares internacionales, como los propuestos por Banco de Pagos Internacionales (BPI), conocidos como “principios aplicables a las infraestructuras del mercado”, los cuales señalan la importancia de la identificación y seguimiento del uso de la liquidez intradía en una infraestructura del mercado financiero. Acorde con lo anterior, a continuación, se presentan algunas estadísticas generales sobre el repo intradía y su uso reciente.

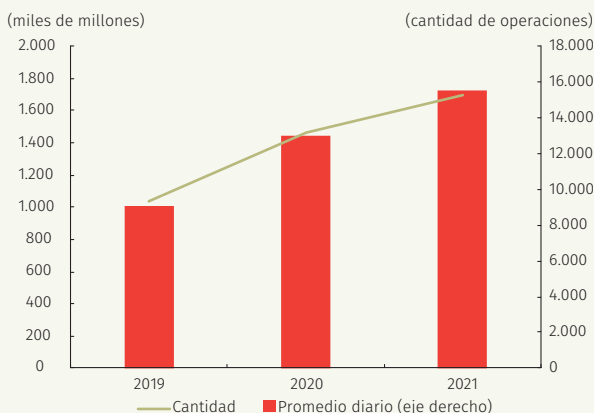
¹² Las variaciones y detalle del comportamiento de las operaciones, posiciones abiertas y cambios introducidos por la CRCC en 2021 se pueden ver en el Anexo 1.

Cuadro A Características del repo intradía ofrecido por el Banco de la República

Participantes autorizados	Establecimientos de crédito, sociedades comisionistas de bolsa, sociedades administradoras de inversión, sociedades fiduciarias, aseguradoras, sociedades titularizadoras, administradoras de fondos de pensiones y cesantías, Fogafin, SEDPES, SICFES, sociedades de capitalización, CRCC, Bancóldex, FDN, FNA, Finagro y Findeter.
Disponibilidad de la operación	Operación inicial: entre las 7:00 y las 20:00 Operación de regreso: antes de las 20:00
Monto límite	Desde cien millones de pesos en múltiplos de cien mil pesos hasta el límite por operación de la póliza global bancaria del Banco de la República.
Colaterales admisibles	Bonos para la Seguridad, Bonos para la Paz, Títulos de Desarrollo Agropecuario (TDA), TES clase B, Títulos de Solidaridad (TDS), títulos de deuda externa de la Nación, Títulos emitidos por Fogafin y títulos emitidos por el Banco de la República.
Cantidad límite de operaciones por participante	Los participantes autorizados podrán acceder a la operación más de una vez en un mismo día y por los recursos requeridos, siempre y cuando cuenten con el colateral suficiente.
Costo de la operación	CRCC: el costo es igual a la ventanilla de expansión (tasa de política monetaria más cien puntos básicos). Resto de participantes: 0,1% efectivo anual.

Fuente: DEFI y DFV.

Gráfico A Evolución repo intradía



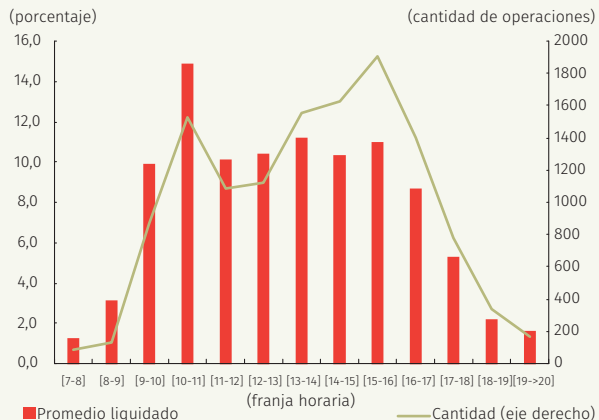
Banco de la República (DSIF).

Entre 2019 y 2021 el repo intradía ha tenido un crecimiento del orden del 20% con un monto promedio diario movilizado del orden de COP 1,4 billones (Gráfico A). Este valor es cerca del 3% del monto total de transferencias realizadas en el SPAV.

En relación con el momento del día cuando se presenta la mayor demanda de recursos (Gráfico B), se observa un comportamiento uniforme entre las 9:00 de la mañana y las 4:00 de la tarde, lapso durante el cual se demandan COP 110 mil millones por hora (cifras promedio). Adicionalmente, dentro de esta franja se destaca un pico entre las 10:00 y 11:00 de la mañana. Lo anterior sugiere que las entidades procuran tener una provisión inicial de liquidez intradía para hacer frente a las obligaciones, la cual se va ajustando en el transcurso del día, pero que en todo caso no se concentra fuertemente en una hora en particular.

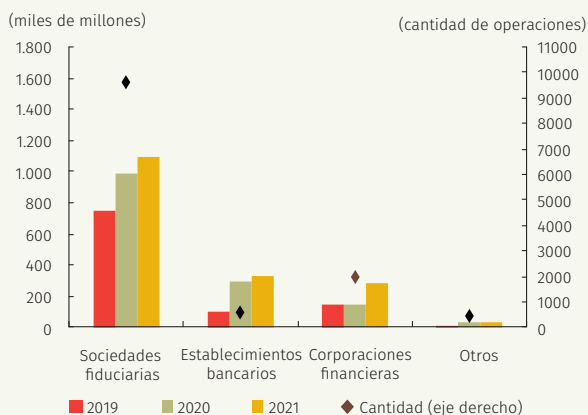
Por último, respecto al tipo de entidad usuaria del repo intradía, se destacan las sociedades fiduciarias y los establecimientos bancarios, tanto en monto como en valor demandado, con cerca del 70% (Gráfico C). Sin embargo, es importante precisar que mientras que para los establecimientos bancarios y corporaciones financieras esta fuente de pago representa el 1% y 7% de todas sus fuentes disponibles, para las fiduciarias representa el 16% (Gráfico D). Lo anterior refleja la importancia que para estas entidades tiene el repo intradía como fuente de pago en el SPAV, ya que, en términos sencillos, por cada COP 100 que pagan las fiduciarias en el SPAV COP 16 lo hacen gracias al fondeo obtenido mediante operaciones repo intradía.

Gráfico B
Distribución repo intradía por horas (2019-2021)



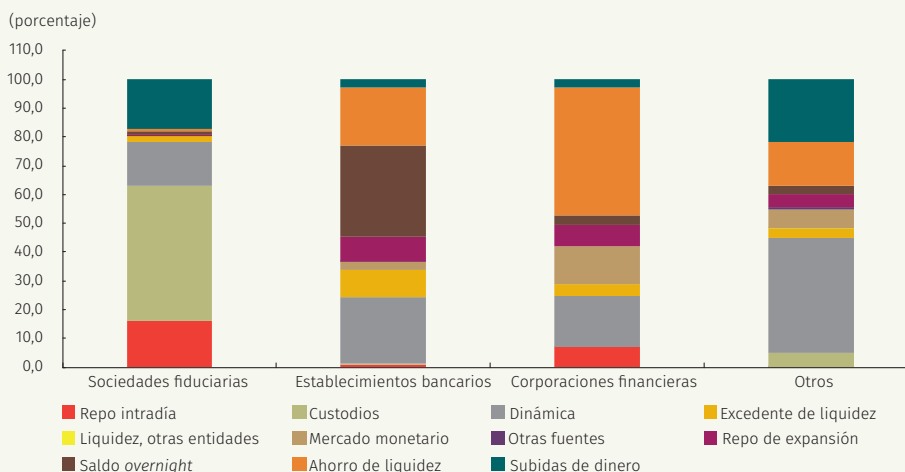
Fuente: Banco de la República (DSIF).

Gráfico C
Principales usuarios repo intradía



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Gráfico D
Fuentes de liquidez utilizada para realizar pagos (2019-2021)



Banco de la República (DSIF).

Referencias

- Banco de la República (2022). Circular Reglamentaria Externa DEFI-354 y sus modificaciones, disponible en: <https://www.banrep.gov.co/es/reglamentacion-expansion-y-contraccion-monetaria>
- Banco de la República (2019). Circular Externa Operativa y de Servicios DFV-120 Asunto 61, disponible en: <https://www.banrep.gov.co/es/temas-filtro-a/2347/Otras%20disposiciones>
- CPSS-losco (2011). Principios para las infraestructuras del mercado financiero, disponible en: https://www.bis.org/cpmi/publ/d101_es.pdf

Sombreado 2: Cambios normativos en la aplicación del principio de finalidad

En este resaltado se presenta una definición formal del principio de finalidad, y se detalla su aplicación en los mercados internacionales y en el mercado local. El presente sombreado es la continuación de una publicación sobre el tema realizada en 2018¹, e incluye las actualizaciones normativas en Colombia como resultado de la modificación del principio.

La finalidad se enmarca en el contexto de la definición del ciclo de vida de una operación, el cual inicia con la negociación (instrucción u orden de compra o venta), continúa con la compensación (cálculo de las obligaciones de cada uno de los participantes) y finaliza con la liquidación (recibo o entrega del activo negociado).

Concretamente, este ciclo empieza con la negociación o registro de títulos en las bolsas de valores y en las plataformas transaccionales² y luego continúa en las infraestructuras del mercado financiero (IMF): la compensación y liquidación (posnegociación) en los sistemas de pago, los depósitos de valores, las cámaras de compensación y las entidades de contrapartida central (Diagrama A).

Específicamente, con el fin de garantizar el normal y seguro funcionamiento de los procesos de posnegociación de las operaciones, las IMF cuentan con diversas herramientas para gestionar riesgos; entre ellas el principio de finalidad o firmeza, que

Diagrama A
Ciclo de las operaciones e infraestructuras financieras



Fuente: Banco de la República.

- 1 Véase el resaltado “El concepto de finalidad y su aplicación mediante un ejemplo internacional”, del *Reporte de Sistemas de Pago* de 2018.
- 2 Se hace referencia a sistemas autorizados por la Superintendencia financiera de Colombia que ofrecen a sus participantes negociación de valores y registro de operaciones.

busca definir el momento a partir del cual las órdenes de transferencia de valores y de efectivo no podrán ser revocadas.

Esta herramienta representa una protección para las órdenes de compra y venta de valores desde el momento en que son consideradas firmes hasta su liquidación. Al utilizarla, en caso de que se inicie una medida judicial o administrativa sobre un participante, no se perjudicará ni impedirá el cumplimiento de las operaciones de este participante pendientes en el sistema.

El principio de finalidad brinda una base legal para proteger las operaciones (i. e.: las derivadas de decisiones judiciales en contra de un participante) y mitigar el riesgo sistémico: revocar operaciones de un participante entre el inicio y el final de la posnegociación podría representar riesgos significativos de crédito y de liquidez tanto para los participantes como para la IMF y tendría consecuencias perjudiciales para los mercados a los que la infraestructura presta sus servicios y, por ende, para la economía en general³.

Existen varios momentos en la vida de una operación para fijar la finalidad: 1) cuando las instrucciones de liquidación se reciban de la negociación y se realice su confirmación, 2) cuando se inicie su compensación o la liquidación (se compruebe suficiencia de valores y efectivo) o 3) cuando se realice su liquidación efectiva (cambio de titularidad de activos en el depósito de valores y transferencia de dinero en el sistema de pagos de alto valor) (Diagrama B).

Diagrama B
Momentos de aplicación del principio de finalidad



Fuente: Banco de la República.

En los mercados internacionales no existe una norma universal sobre el momento de aplicación del principio de finalidad durante el ciclo de posnegociación. En general, el momento de finalidad depende del funcionamiento de los mercados en cada jurisdicción, el ciclo de liquidación, los mecanismos de ahorro de liquidez de los sistemas, las normas de intervención y liquidación de entidades, entre otros factores.

Al revisar el proceso de posnegociación de títulos en los depósitos centrales de valores en algunos países, se encontró que es en la liquidación efectiva de la operación cuando se fija del principio de finalidad, lo cual responde en gran medida a la necesidad de las jurisdicciones de tener un momento de irrevocabilidad de operaciones intradía en el sistema (sin otra protección legal). Sin embargo, si la finalidad se fija en el momento de la liquidación efectiva, el beneficio de protección será reducido en tanto las órdenes son

³ Véase "Principio 8: firmeza en la liquidación", en CPSS-Iosco (2012). *Principios aplicables a las infraestructuras del mercado financiero*, abril.

irrevocables solo hasta su completa liquidación, dejando operaciones ingresadas al sistema pendientes de liquidar con posible afectación de decisiones judiciales.

Por ejemplo, si una entidad participante en el sistema de compensación y liquidación entra en toma de posesión para ser liquidada, estará sujeta a las decisiones de un agente liquidador, el cual podría decidir no atender las obligaciones de la entidad pendientes por cumplir en el sistema. Esto podría generar una cascada de incumplimientos de las operaciones de las demás entidades participantes y generaría, en consecuencia (como se mencionó), un riesgo sistémico.

Se puede concluir, entonces, que el momento de finalidad que ofrece la mayor protección contra el riesgo sistémico es el de la confirmación de las instrucciones de liquidación de las operaciones que se reciben de los sistemas de negociación.

En Colombia el principio de finalidad está normado en la ley de valores (Ley 964 de 2005) y en el decreto único financiero (Decreto 2555 de 2010). El artículo 10 de la ley indica que las operaciones sobre valores serán finales (firmes, irrevocables, exigibles y oponibles frente a terceros) a partir de la aceptación en los sistemas de compensación y liquidación. Aclara, además, que en una operación aceptada los títulos valores y los fondos respectivos involucrados no podrán ser objeto de medidas judiciales o administrativas que busquen prohibir, suspender o de cualquier forma limitar los pagos que deban realizarse en el sistema. De esta forma en Colombia se considera la aceptación en los sistemas de compensación y liquidación como el momento a partir del cual una operación se encuentra protegida bajo el principio de finalidad.

El decreto único financiero, en este sentido, definió inicialmente⁴ que una operación se entendía aceptada luego de haber cumplido los requisitos y controles de riesgo establecidos en el reglamento del sistema de compensación y liquidación. Diferenció además el momento de aceptación en sistemas de liquidación bruta y neta. Para los primeros, la aceptación se daba luego de verificar la existencia de saldos y de efectuar los respectivos asientos contables (hasta la liquidación). Para los sistemas de liquidación neta, el momento de la aceptación se daba luego de verificación de valores y efectivo (momento de finalidad anterior a la liquidación).

Es así como la aceptación después de la verificación de garantías y del cumplimiento de límites de operación (antes de la liquidación) fue establecida en el reglamento de la Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC).

El decreto mantuvo esta diferenciación entre sistemas de liquidación bruta y neta hasta el año 2021, cuando se eliminó mediante el Decreto 151, y se modificó el momento de aceptación de operaciones pasando de *“cuando hayan cumplido los requisitos y controles de riesgo establecidos en el reglamento del sistema”* a *“cuando hayan sido ingresadas al sistema y confirmadas por los participantes”*. Esta modificación en el momento de aceptación, según menciona igualmente el decreto, deberá ser incorporada en los reglamentos y manuales de operación de las infraestructuras (Diagrama C).

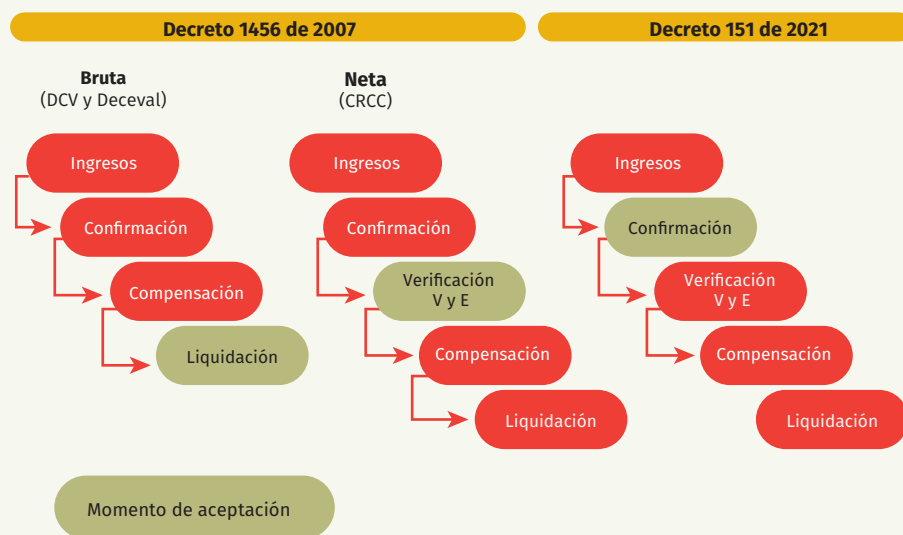
Este cambio representó un reconocimiento a la importancia de establecer el momento de la aceptación (firmeza) de las operaciones al comienzo del ciclo de posnegociación, minimizando la posibilidad de riesgo en la liquidación y recogiendo el propósito principal de las recomendaciones en materia de finalidad de los principios para las IMF: *“Uno de los riesgos clave a los que se enfrenta una IMF es el riesgo de liquidación, que consiste en el riesgo de que no se produzca una liquidación según lo previsto”* (véase CPSS-Iosco, 2012: op. cit.).

Es así como, según lo dispuesto en el Decreto 151 de 2021, corresponde ahora a los depósitos locales de valores (sistemas que emplean compensación y liquidación bruta) la modificación de sus reglamentos y a la Superintendencia Financiera de Colombia

⁴ Incorporando lo establecido en el Decreto 1456 de 2007.

la aceptación de estos, para mantener el espíritu del momento de la aceptación que señala la norma.

Diagrama C
Principio de finalidad en Colombia



Fuente: Banco de la República.

Sombreado 3: Cambios en el mercado local de contado peso/dólar

La compensación y liquidación de las operaciones del mercado de contado¹ peso/dólar ha tenido cambios en algunos de los componentes de mitigación de riesgos. Por un lado, el límite de la máxima posición corta neta² (o posición neta vendedora de dólares) que un participante puede tener durante el día ha variado durante los últimos dos años. De otro lado, a raíz de la fusión de la Cámara de Compensación y Liquidación de Divisas de Colombia S. A. (CCDC) con la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S. A. (CRCC) la compensación de estas operaciones pasó de ser realizada por un sistema de compensación y liquidación de divisas para ser efectuada por una cámara de riesgo central de contraparte, entidad que se interpone entre las contrapartes originales mediante el mecanismo de novación³.

En este resaltado se describen y analizan los cambios en los valores en dólares compensados, en la cantidad de operaciones y en el número de participantes, ocasionados por tres eventos ocurridos durante los dos últimos años. El primero corresponde a una disminución del límite de posición corta (LPC); el segundo involucra la sustitución del tipo de infraestructura financiera que compensa y liquida las operaciones de este mercado, y el tercero a un incremento del LPC.

En los cuadros A y B se presenta en forma separada los valores correspondientes a aquellas operaciones que se negociaron con cumplimiento el mismo día (97,5% del mercado) y aquellas cuyo cumplimiento se dio en los siguientes tres días a la fecha de negociación (2,5% del mercado). Allí se muestra en promedio diario los valores brutos y netos en dólares, la cantidad de operaciones y el número de participantes en el mercado con cumplimiento el mismo día y next day ($t + 1$ hasta $t + 3$), para el primer bimestre de 2020. Adicionalmente, se incluyen las diferencias porcentuales para los periodos en que se presentaron los cambios, teniendo en cuenta que las variaciones corresponden a las comparaciones entre el periodo de cada fila y el periodo inmediatamente anterior.

Al comenzar 2020 la compensación de las operaciones del mercado de contado de divisas peso/dólar la realizaba la CCDC (sin interposición entre las partes), y tenía establecido el LPC en USD 80 millones (m). Los valores compensados en bruto y en neto multilateral en promedio diario fueron de USD 1.515,97 m y USD 164,18 m, respectivamente, y la cantidad de operaciones y el número de participantes activos fueron de 1963 y 33, respectivamente.

En marzo de 2020, la CCDC disminuyó el LPC en USD 15 m, como consecuencia de ajustar uno de los parámetros para el cálculo del LPC⁴. Este cambio permaneció hasta febrero de 2021. Durante este periodo se presentaron variaciones en las operaciones

-
- 1 De acuerdo con la Resolución Externa 1 de 2018, los plazos que abarca el mercado de contado de divisas son desde $t + 0$ hasta $t + 3$.
 - 2 Si un participante requiriera vender por encima de este límite, sería necesario efectuar un pago anticipado de las obligaciones multilaterales por al menos el valor que excedió el límite.
 - 3 Se entiende por novación al mecanismo mediante el cual una cámara de riesgo central de contraparte se convierte en el comprador de todo vendedor y el vendedor de todo comprador, por tanto, la relación original de la operación entre las partes es eliminada.
 - 4 Con el objetivo de mitigar el riesgo de liquidez ante el incumplimiento de sus dos principales proveedores de liquidez que simultáneamente son participantes activos en la venta de dólares, la CCDC estableció el LPC como el total de las líneas de crédito preacordadas menos las dos mayores líneas de crédito en dólares. Para marzo de 2020 el total de las líneas era USD 120 m y las dos mayores sumaban USD 55 m.

Cuadro A

Comportamiento de volúmenes y montos ante cambios en el límite de posición corta y ante la novación de operaciones con cumplimiento el mismo día

Periodo	Liquidación t + 0 (promedio diario)				Tipo de compensación y valor del límite de posición corta
	Valor bruto (millones de dólares)	Valor neto (millones de dólares)	Número de operaciones	Número de miembros	
20201 - 20202	1.515.971.659,21	164.178.850,00	1963	33	Compensación sin interposición LPC USD80 m.
20203 - 20211	-20,6%	27,5%	-26,2%	-1	Compensación sin interposición LPC USD65 m.
20212 - 20219	4,2%	6,2%	13,3%	-1	Compensación con interposición LPC USD65 m"
202110 - 202112	9,4%	24,8%	7,2%	-0	Compensación con interposición LPC USD80 m.

B. Comportamiento de volúmenes y montos ante cambios en el límite de posición corta y ante la novación de operaciones con cumplimiento entre uno y tres días.

Periodo	Liquidación next day (promedio diario)				Tipo de compensación y valor del límite de posición corta
	Valor bruto (millones de dólares)	Valor neto (millones de dólares)	Número de operaciones	Número de miembros	
20201 - 20202	210.419.927,87	162.112.238,14	68	24	Compensación sin interposición LPC USD80 m.
20203 - 20211	-48,0%	-48,3%	-48,8%	-10	Compensación sin interposición LPC USD65 m.
20212 - 20219	-11,2%	3,7%	-11,8%	-1	Compensación con interposición LPC USD65 m.
202110 - 202112	16,9%	14,1%	40,3%	1	Compensación con interposición LPC USD80 m.

Fuente: CRCC. Cálculos realizados por Banco de la República.

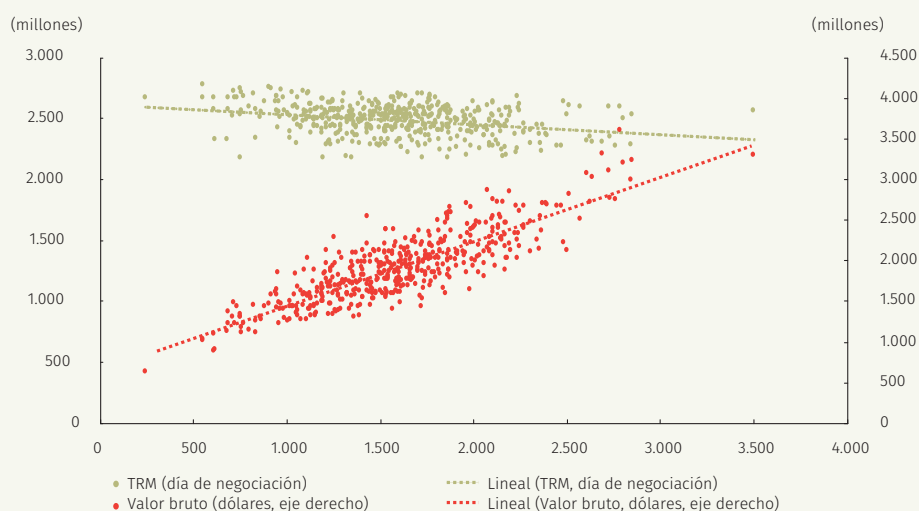
con cumplimiento t + 0, así: una reducción en el valor bruto de las operaciones compensadas y el número de operaciones en 20,6% y 26,2%, respectivamente; un participante activo menos, y un incremento del 27,5% en los valores netos multilaterales. Esta última variación coincide con el incremento en la participación en el mercado de contado de divisas de la Dirección del Tesoro Nacional.

Por otra parte, con relación a las operaciones con cumplimiento a más de un día y hasta t + 3 (Cuadro B), se registró una disminución en los valores brutos y en los netos, y en la cantidad de operaciones compensadas del 48%, 48,3% y 48,8%, respectiva-

mente. De la misma forma, se redujo el número de participantes activos, al pasar de 24 a 14.

En resumen, la disminución del LPC podría haber afectado negativamente los valores de las variables analizadas. Aunque existen otros factores, como por ejemplo el comportamiento de la tasa de cambio peso/dólar (TRM: tasa representativa del mercado)⁵, que también podrían explicar los comportamientos observados, se encontró que el coeficiente de correlación del valor de la TRM vigente y el valor bruto negociado fue de -0,29 (Gráfico A). Lo anterior refuerza la probabilidad de que cambios en los parámetros en los mecanismos de compensación explican las variaciones en la cantidad y valores de las operaciones del mercado.

Gráfico A
Comportamiento de la TRM y las operaciones del mercado de contado de divisas (peso/dólar)



Fuente: CRCC. Cálculos realizados por Banco de la República.

A partir de diciembre 2020 la compensación y liquidación comenzó a ser realizada por la CRCC; sin embargo, desde febrero de 2021 la CRCC inició la ejecución de estos procesos mediante el mecanismo de novación. El LPC se mantuvo en USD65 m. Estas dos condiciones permanecieron inalteradas hasta septiembre 2021. Al comparar el periodo anterior, evaluado con el comportamiento entre febrero y septiembre 2021, se observó que para las operaciones con cumplimiento $t + 0$ los valores brutos, los netos y la cantidad de operaciones tuvieron un incremento de 4,2%, 6,2% y 13,3%, respectivamente. Por su lado, el número de participantes disminuyó en uno.

Por su lado, el comportamiento de las operaciones con cumplimiento desde $t + 1$ hasta $t + 3$ fue el siguiente: incremento para los valores netos del 3,7% y decrementos para el valor bruto y el número de operaciones de 11,2% y 11,8%, en su orden. El número de participantes también disminuyó en uno.

5 La TRM es el promedio ponderado por monto de las operaciones de compra y venta de dólares de los Estados Unidos de América a cambio de moneda legal colombiana, pactadas para cumplimiento en ambas monedas el mismo día de su negociación, efectuadas por los Intermediarios del Mercado Cambiario. La TRM vigente se calcula con las operaciones del día hábil anterior.

Los resultados observados corresponden a los esperados. La eliminación de la restricción que implicaba el establecimiento de cupos bilaterales entre las partes de las operaciones produjo un incremento en las variables analizadas. De la misma forma, los participantes pudieron haber encontrado incentivos para compensar y liquidar sus operaciones con la interposición de la CRCC. Por ejemplo, debido a un cambio sustancial en el modelo de gestión de riesgos, al pasar de uno que se basaba en exigencias de garantías individuales a uno que adicionalmente contempla herramientas de mutualización de pérdidas y de reposición de recursos financieros.

Por último, en octubre 2021 la CRCC efectuó un ajuste en los proveedores de liquidez, al disminuir la concentración de las dos principales líneas de crédito y, de esta forma, incrementar el LPC en USD 15 m, alcanzando los USD 80 m. Al evaluar el periodo entre octubre y diciembre 2021, en las operaciones con cumplimiento t + 0 se registró un incremento en los valores brutos, en los netos y en la cantidad de operaciones del 9,4%, 24,8% y 7,2% respectivamente. El número de participantes se mantuvo en 31.

Por su lado, las operaciones con cumplimiento a más de un día tuvieron los siguientes cambios: un incremento en los valores brutos, en los netos y en la cantidad de operaciones del 16,9%, 14,1% y 40,3%, en su orden. El número de participantes se incrementó en uno, y así llegó a catorce.

En términos generales se observó que los valores y la cantidad de operaciones compensadas y liquidadas del mercado de contado de divisas peso/dólar son sensibles a cambios en el LPC y a la interposición en las operaciones por medio de la CRCC. Por una parte, disminuciones o incrementos en el LPC podrían afectar, en el mismo sentido, los valores y volúmenes de operaciones, con un mayor efecto en la compensación de las operaciones a más de un día. Por la otra, la interposición de la CRCC podría haber incrementado los valores y cantidad de operaciones compensadas y liquidadas para aquellas con cumplimiento el mismo día. Este aumento podría estar explicado por el cambio en el modelo de gestión de los riesgos de crédito y liquidez, que pasó de un esquema basado en el manejo de garantías individuales a uno más robusto que implica una estructura de anillos de seguridad y la administración de retardos e incumplimientos en forma transversal para todos los productos gestionados por la CRCC, sin embargo, la cantidad de miembros activos en este mercado no se incrementó con el cambio en el modelo de administración de riesgos ni con el incremento en el LPC. La interposición de la CRCC implicó la eliminación de los cupos bilaterales en la negociación, en consecuencia, se esperaba la participación de un mayor número de entidades.

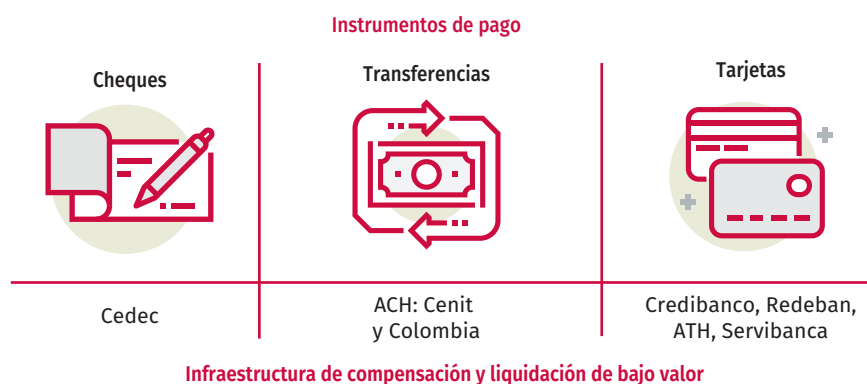
2.3 Pagos al por menor¹³

Los pagos electrónicos aumentaron durante 2021.

De acuerdo con información transaccional, todos los instrumentos de pagos electrónicos mostraron un incremento en valor frente al año 2020 (transferencias, cheque y tarjetas débito y crédito). Las transferencias continuaron en crecimiento (originadas un 80% en personas jurídicas), destacándose la participación de los esquemas cerrados impulsados por el uso de billeteras móviles (35% del número de operaciones de transferencias intra). El uso de las tarjetas débito y crédito en pagos aumentó a niveles similares a los alcanzados en el año prepandemia.

Algunas de las infraestructuras financieras están asociadas a cada uno de los instrumentos de pagos al por menor en la economía¹⁴: la Cámara Electrónica de Compensación de Cheques (Cedec), administrada por el Banco de la República; las cámaras de compensación automatizadas de pagos electrónicos (ACH, por su sigla en inglés): ACH-Cenit (administrada por el banco central) y ACH Colombia, las cuales reciben órdenes electrónicas de pago para la transferencia de fondos; y las redes Credibanco, Redeban, ATH, Servibanca, entre otras, las cuales procesan transacciones con tarjetas débito y crédito realizadas en los establecimientos de comercio y en los cajeros automáticos (Diagrama 2.1, Cuadro 2.3 y Anexo 2).

Diagrama 2.1
Infraestructuras de bajo valor que operan por el uso de instrumentos de pago en Colombia



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Con el fin de tener una referencia del comportamiento de estos instrumentos de pago frente al de otros países, en el Anexo 2 se realiza una comparación internacional.

13 Cuando se hace referencia a los pagos al por menor, es usual enmarcarlos en los realizados en el mercado de bienes y servicios, con una característica propia: al menos una de las partes en la transacción, el pagador o el beneficiario, no es una institución financiera (BIS, 2016), lo que hace que así se diferencien de los pagos realizados en el mercado de activos financieros.

Los pagos al por menor se utilizan frecuentemente en diferentes tipos de transacciones entre personas naturales, empresas y gobierno nacional o local (personas jurídicas); participan diariamente en el comercio y en la actividad empresarial en general, en la distribución y recaudación de pagos efectuados por entidades gubernamentales y en los pagos entre particulares, entre otros (BIS, 2016).

14 Estos instrumentos se utilizan con el propósito de transmitir órdenes de traslado de fondos desde la cuenta que un pagador tiene en una entidad financiera hacia un beneficiario del pago, por razones como la contraprestación de bienes y servicios o por la transferencia de recursos en sí misma. Se caracterizan por tener un proceso electrónico o por incorporar en algún punto de la cadena del proceso de pagos un formato electrónico (por ejemplo, el cheque).

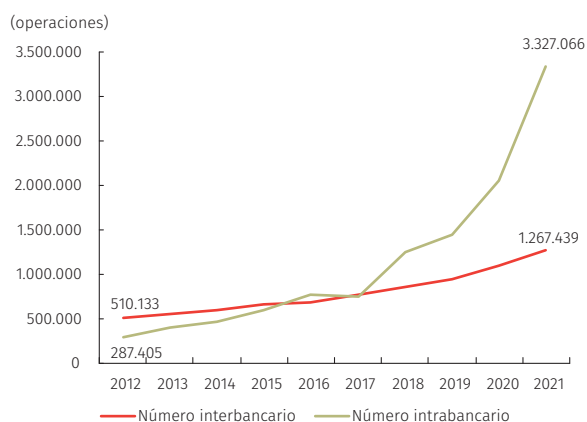
Cuadro 2.3
Principales instrumentos de pago en la economía colombiana, 2021

Mercado	Instrumento	Uso en valor por originador (porcentaje)	
		Persona natural	Persona Jurídica
Bienes y servicios	Tarjeta débito	94	6
	Tarjeta crédito	91	9
	Cheque	21	79
	Transferencias ^{a/}	5	95

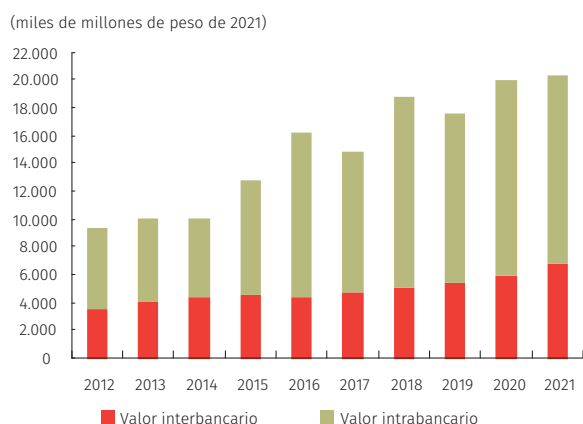
a/ Corresponde a los porcentajes de transferencias interbancarias.
Fuentes: Banco de la República, Superintendencia Financiera de Colombia, bancos comerciales y ACH Colombia.

Gráfico 2.5
Transferencia electrónica
Promedio diario

A. Número



B. Valor



Fuente: Banco de la República.

2.3.1 Transferencias electrónicas

El uso de las transferencias ha venido aumentando durante los últimos años y continúan siendo el instrumento electrónico más utilizado en el país en el mercado de bienes y servicios (Gráfico 2.5). En 2021, las transferencias (inter e intrabancarias) alcanzaron un valor de pago promedio bruto diario de COP 20,3 b y 4,6 m de operaciones. Las transferencias intrabancarias en 2021 representaron tanto en número como en valor de las transferencias electrónicas totales un alto porcentaje, del 72% y 67% respectivamente.

Por tipo de persona, las transferencias se originaron en número en un 50% en persona natural y 50% persona jurídica. En valor, en un 80% en persona jurídica y el 20% restante en persona natural (Gráfico 2.6).

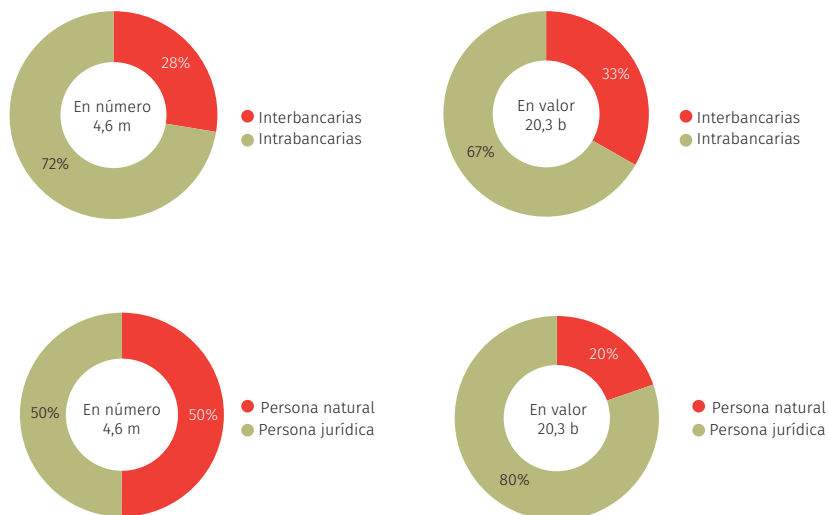
La transferencia electrónica ha sido el instrumento más utilizado en el desarrollo de nuevos esquemas de pago, como el botón de pagos (iniciador), los pagos inmediatos y las billeteras móviles.

El botón de pagos y Transfiya (el sistema de pagos inmediatos persona a persona), que hacen parte de la ACH Colombia tuvieron en valor un crecimiento en 2021 del 34% y 217%. El valor de las transacciones del PSE en 2021 representó el 19% de las transferencias interbancarias y el valor de las transacciones de Transfiya representó el 0,04%.

La transaccionalidad de las billeteras móviles¹⁵ presentó un incremento de 224% en valor. Representó en valor el 0,72% y en número el 35% de las transferencias intrabancarias y fue principalmente utilizado por las personas naturales (99%).

15 Los datos hacen referencia a depósitos electrónicos.

Gráfico 2.6
Transferencias electrónicas 2021



Fuente: Banco de la República, ACH Colombia y Bancos comerciales.

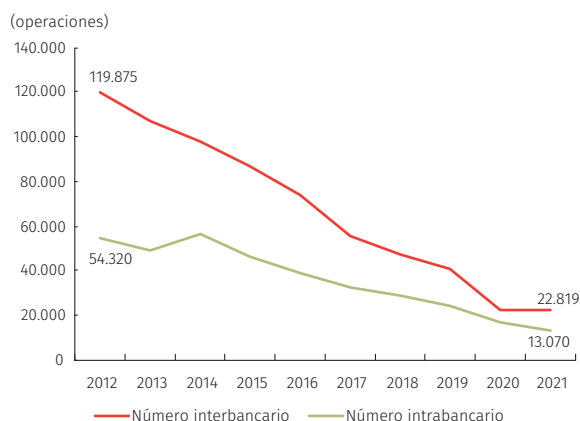
2.3.2 Cheque

El cheque (inter e intrabancario) ha presentado una tendencia descendente durante los últimos diez años. No obstante, presentó un incremento del 25% entre 2020 y 2021, desde COP682 mm hasta COP 851 mm promedio bruto diario. En número, se presentó una disminución, pasando de 38,7 mil (2020) a 35,9 mil transacciones promedio diario (2021) (Gráfico 2.7).

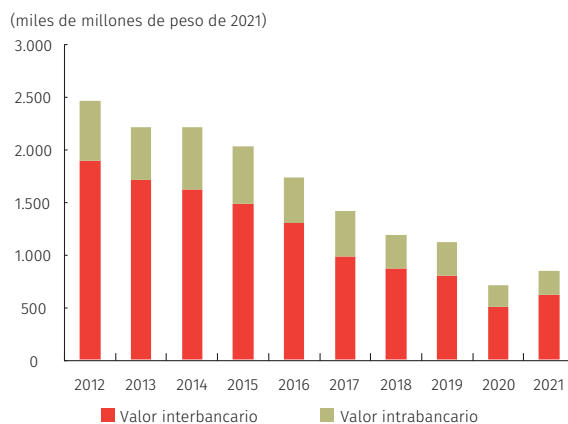
El 79% del valor liquidado de los cheques en 2021 provino de personas jurídicas y el restante de personas naturales. La mayoría de los cheques girados por empresas (37%) corresponden a cheques por montos superiores a COP200 m.

Gráfico 2.7
Cheque
Promedio diario número y valor

A. Número



B. Valor



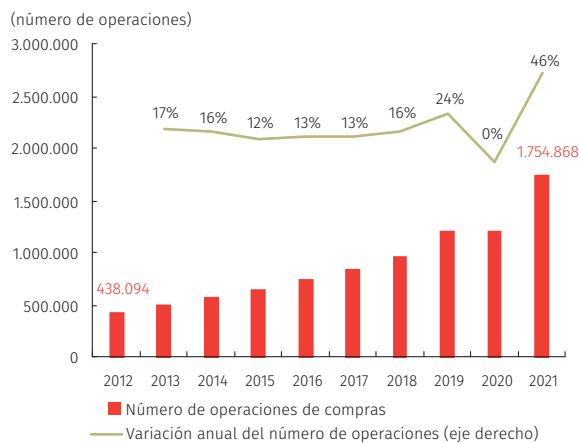
Fuente: Banco de la República.

2.3.3 Tarjetas

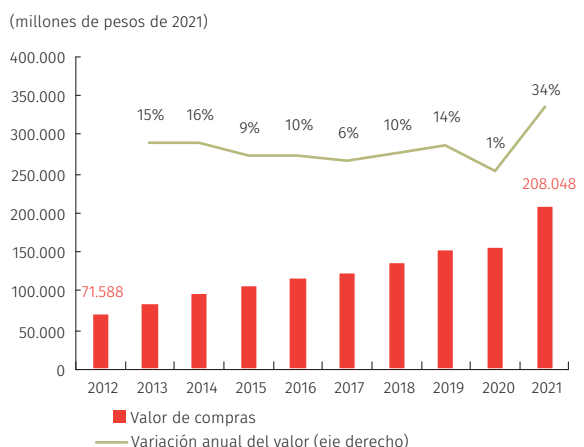
El uso por compras de las tarjetas débito y crédito en 2021 presentó un crecimiento de 35% con respecto a 2020. Durante los últimos años las compras con las tarjetas débito y crédito venían presentando tendencia ascendente, sin embargo, en 2020 presentaron decrecimientos, tanto en valor como en número de transacciones. Para 2021 en promedio diario el valor alcanzado por la tarjeta débito fue de COP208 mm y el número ascendió a 1,8 m de transacciones, con variaciones positivas con respecto al año anterior del 42% y 46%, respectivamente (Gráfico 2.8). Para la tarjeta crédito en valor promedio diario en 2021 fue de COP153,2 mm y el número ascendió a 760.080 transacciones, con variaciones positivas respecto al año anterior del 27% y 21%, respectivamente (Gráfico 2.9).

Gráfico 2.8
Tarjeta débito
(número y valor de operaciones de compra, promedio diario)

A. Número



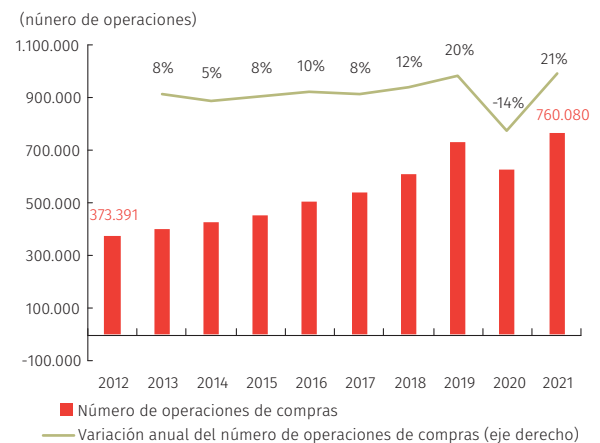
B. Valor de operaciones



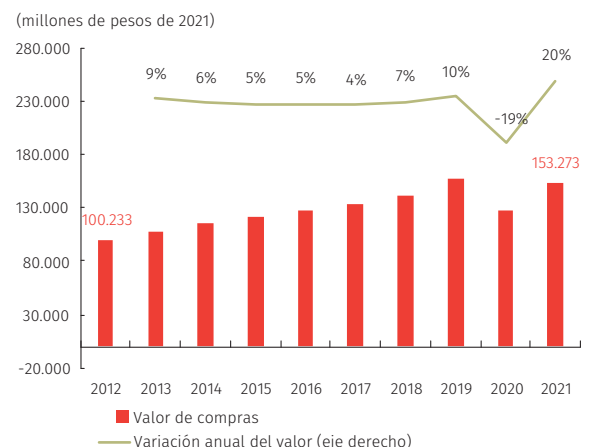
Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos del Banco de la República.

Gráfico 2.9
Tarjeta de crédito
(número y valor de operaciones de compra, promedio diario)

A. Número



B. Valor de operaciones



Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos del Banco de la República.

En cuanto a las compras el 94 % de las realizadas con tarjetas débito y el 91 % con tarjetas crédito las realizan personas naturales. La mayoría de las transacciones de las personas naturales corresponden a operaciones por montos hasta de COP1 m (71% de las tarjetas débito y 55 % de tarjetas crédito).

El efectivo continúa siendo el instrumento más utilizado por el público para los pagos habituales.

De acuerdo con la encuesta del primer semestre de 2022, en efectivo se realiza la mayoría de los pagos habituales de alimentos, bebidas, vestuario, transporte, vivienda, servicios públicos, entre otros (por número de transacciones se paga el 78,4 % y por valor el 74,6 % en efectivo). En el mismo sentido, el comercio ratifica la respuesta del público y señala que el efectivo es el instrumento preferido para los pagos de sus clientes. Los principales resultados de esta encuesta se encuentran en la infografía: *¿Cómo realizan los colombianos sus pagos habituales?*, y de manera detallada en la página web del Banco de la República se publicará en un documento aparte¹⁶.

16 De manera bienal, el Banco de la República realiza la encuesta nacional sobre provisión de los billetes y monedas e instrumentos de pago (Epbmip). En lo relacionado con instrumentos de pago, dicha encuesta mide aspectos concernientes con las preferencias de la población por el uso de diferentes instrumentos de pago (efectivo, tarjetas, cheque y transferencias), al realizar pagos habituales mensuales en el mercado de bienes y servicios, es decir, los pagos circunscritos por la compra de alimentos, bebidas, vestuario y pagos por servicios públicos, así como los relacionados con transporte y vivienda. Por lo anterior, esta métrica no incluye los pagos por bienes y servicios suntuarios ni durables ni los generados en el mercado de activos financieros (p. e.: el pago por electrodomésticos, compra de vehículos, obligaciones financieras diferentes a créditos hipotecarios o compra de acciones o títulos de deuda pública). Dado que en este nicho de “pagos habituales” por bienes y servicios el efectivo es el instrumento más utilizado, y considerando que este instrumento no es trazable como sí lo son los realizados por los diferentes instrumentos electrónicos (tarjetas débito y crédito, cheques y transferencias), ya que estos últimos dejan registro de cada una de las operaciones, ha sido necesario implementar la encuesta de percepción, para identificar la evolución de su uso durante estos últimos nueve años.

¿Cómo realizan los colombianos sus pagos habituales?



Público

75%
pagan en efectivo



15%

pagan con transferencia electrónica



8%

pagan con tarjeta débito

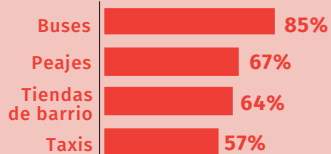


Comercio

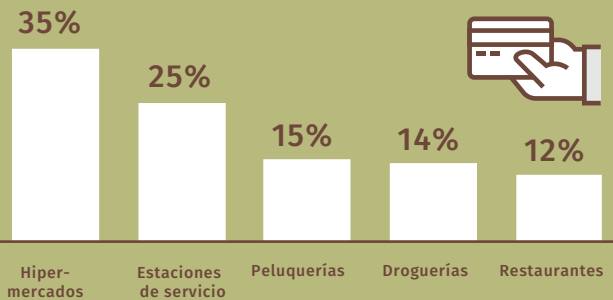


Más del **95%** de tiendas de barrio, panaderías, cafeterías, papelerías, buses y taxis, perciben que la mayoría de sus ventas se las pagan en efectivo.

Porcentaje de canales que solo recibe efectivo



Varios canales de comercio manifiestan que **reciben** en pagos electrónicos (transferencias y tarjetas) un valor superior al **10%** de sus ventas.



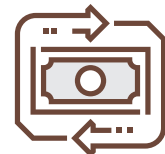
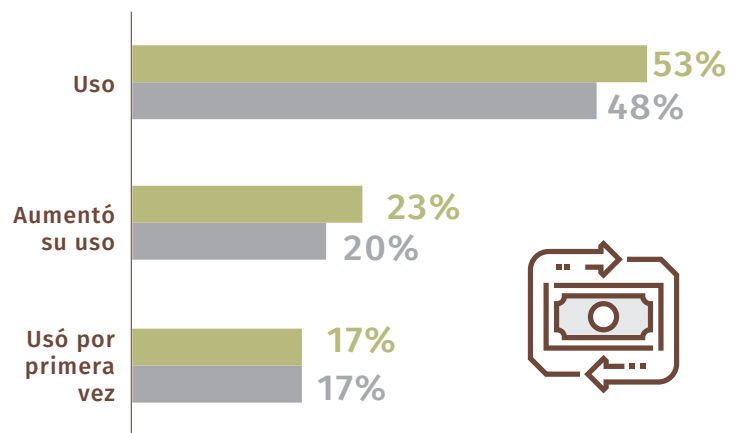
Pagos durante pandemia

Cerca de la mitad de la población manifiesta que sus pagos en efectivo son menores a los que realizaban antes de la pandemia.



Sin embargo, para este grupo, el instrumento más utilizado es el efectivo (**68%**) seguido por la transferencia electrónica (**21%**).

Realización de pagos electrónicos en pandemia

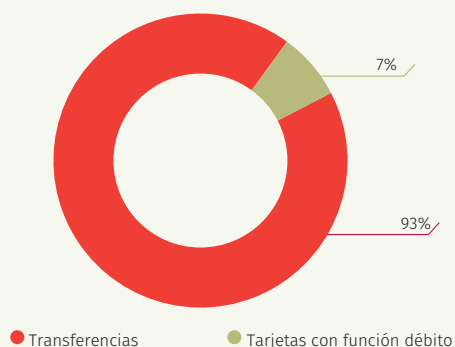


■ Público ■ Comercio

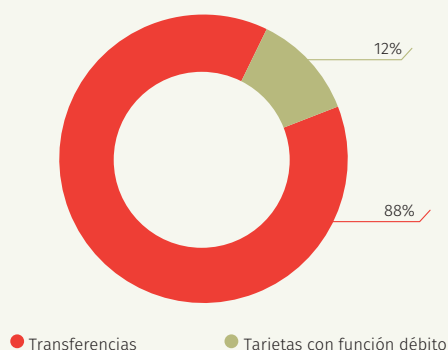
Sombreado 4: Uso transaccional del depósito electrónico

Gráfico A
Instrumentos de pago, depósito electrónico

1. Valor



2. Número



Fuente: Bancos comerciales y Sedpes.

Con el propósito de promover los pagos, las transacciones y recaudos electrónicos, a finales de 2011 el Gobierno Nacional estableció los depósitos electrónicos ofrecidos por los establecimientos de crédito, como depósitos¹ a la vista, diferentes a las cuentas corrientes y de ahorros, a nombre de personas naturales o jurídicas. Más adelante, y con el objetivo de fortalecer el acceso a servicios financieros transaccionales, en 2014 la ley creó como nuevas entidades financieras las sociedades especializadas en depósitos y pagos electrónicos (Sedpes)².

Como es costumbre en este reporte, cada dos años se incluye una descripción del uso transaccional de este medio de pago, el cual se ha implementado principalmente mediante las billeteras móviles. Estas replican a las físicas en un dispositivo móvil, permitiendo a los usuarios disponer para sus pagos de instrumentos como transferencias y tarjetas con función débito. El uso de las billeteras móviles se logra a través de los canales de pago internet y telefonía móvil.

De acuerdo con los bancos comerciales y las Sedpes, en 2021 los pagos (compras) realizados mediante el depósito electrónico, utilizando los instrumentos de pago mencionados, ascendieron en valor a COP35,4 b y en número de operaciones a 423,3 m (en promedio diario el valor corresponde a COP96,4 mm y a 1.159.614 operaciones). La transaccionalidad del depósito electrónico representó el 0,72% del valor y el 35% del número de las transferencias intrabancarias.

Por originador, el 99% del valor y del número de operaciones corresponde a personas naturales y el 1% a personas jurídicas.

Por su parte, las transacciones con transferencias representaron en valor alrededor del 93% y con tarjetas con función débito (débito o prepagadas) el 7%. Por número de operaciones, las transacciones con transferencias representaron el 88% y las tarjetas el 12% (Gráfico A).

Siendo las transferencias electrónicas el instrumento más utilizado, y según tipo, en valor las intra represen-

1 Con los depósitos electrónicos se crea la necesidad de aprovechar los avances tecnológicos para la realización de transacciones electrónicas. Se establecen condiciones especiales como procedimientos simplificados de apertura, límites en sus montos, reglas para el uso de canales, medios de manejo y administración de riesgos.

2 Decreto 4687 de 2011 y Ley 1375 de 2014.

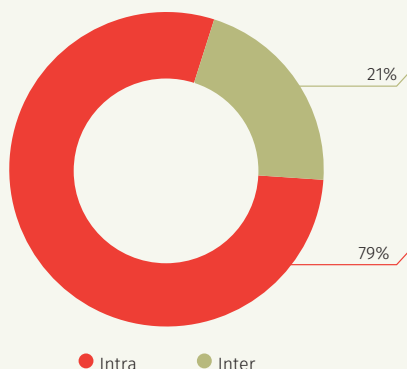
taron el 79% y las inter el 21%. En número, las intra representaron el 82% y las inter el 18% restante. Esta composición en las transferencias indica que el uso transaccional de las billeteras móviles se ha desarrollado en esquemas cerrados (Gráfico B).

Respecto a las operaciones por rangos en pesos colombianos, hasta los COP500 mil representaron el 73% en valor, seguido por el rango entre COP500.001 y COP 1.000.000, con el 16%. Por número de operaciones, el 98% corresponde al rango hasta los COP500.000 (Gráfico C).

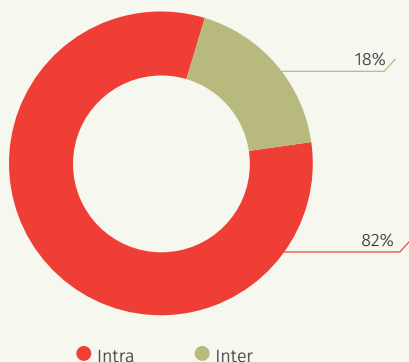
Con lo anterior, es posible concluir que el Depósito Electrónico en Colombia es más utilizado por las personas naturales que las jurídicas. Igualmente, por instrumentos de pago, la transferencia se usa en la mayoría de sus transacciones en compras (principalmente las intra, lo que indica que las billeteras móviles se han desarrollado en esquemas cerrados), para pagos que corresponden en un alto porcentaje hasta los COP500.000.

Gráfico B
Instrumentos de pago, transferencia electrónica

1. Valor



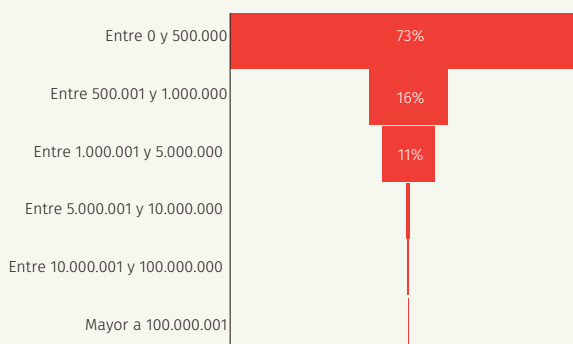
2. Número de operaciones



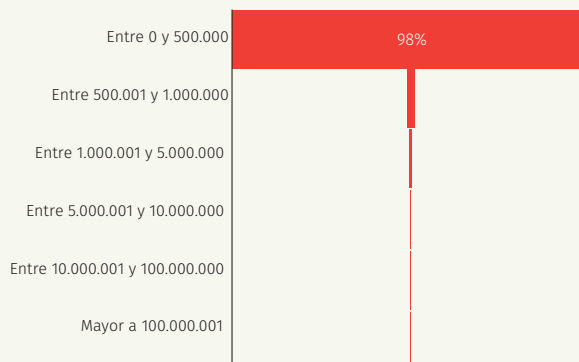
Fuente: Bancos comerciales y Sedpes.

Gráfico C
Pagos por rangos en pesos depósito electrónico

1. Valor



2. Número



Fuente: xxxx

Recuadro 1: Impacto del atraso de pagos en el sistema de pagos de alto valor (SPAV): una primera aproximación por medio de simulaciones

1. Introducción

El sistema de pagos de alto valor (SPAV) es una red de participantes que intercambian pagos durante el día. Esto implica que su adecuado funcionamiento se coordina desde las dinámicas individuales de cada participante y no mediante el liderazgo de una entidad en particular o, incluso, a partir de un acuerdo general entre las mismas. En otras palabras, cada entidad organiza sus pagos de forma individual buscando satisfacer su propio interés; no obstante, dicho comportamiento no necesariamente logra beneficios para el resto de participantes.

La imposibilidad de una entidad de realizar sus pagos oportunamente puede obedecer a múltiples razones. Desde situaciones estructurales relacionadas con su capacidad financiera para hacer frente a sus pagos (*i. e.*: quiebra) hasta situaciones de carácter transitorio, como una caída de su red de comunicaciones o la imposibilidad de acceder físicamente a las instalaciones de la entidad por situaciones de orden público. Situaciones como la última podrían generar afectaciones en el normal funcionamiento del SPAV durante el resto del día.

Con base en lo anterior, este recuadro busca tener una primera cuantificación de los posibles impactos en términos de liquidez que puedan ocurrir en el SPAV como consecuencia de un retraso temporal (*i. e.*: durante el día) en el flujo normal de operaciones de una entidad, pero que, en todo caso, antes del final del día la entidad afectada cumpliría con la totalidad de sus pagos.

2. La liquidez mínima necesaria (*upper bound*)

El SPAV colombiano, conocido como sistema de Cuentas de Depósitos (CUD) provee a las entidades participantes autorizadas el servicio de transferencias y registro de operaciones de fondos entre cuentas de depósito a nombre propio o de sus clientes, con el fin de liquidar, entre otros, las obligaciones que son pactadas en los mercados financieros, así como la compensación de otras infraestructuras del mercado financiero (IMF).

La modalidad de liquidación bruta en tiempo real (LBTR, por su sigla en inglés) con que opera el CUD permite que las transferencias de dinero y la liquidación de operaciones se ejecuten una a una por su valor bruto y se cumplan inmediatamente (tiempo real), siempre que la entidad originadora disponga de los saldos suficientes en su cuenta de depósito. De modo que el CUD, al debitar al originador y acreditar al destinatario del pago de forma inmediata cada transacción individual, elimina el riesgo de liquidación (*i.e. settlement risk*).

El CUD dispone de mecanismos encaminados a agilizar la liquidación de las órdenes de transferencia y a reducir la liquidez necesaria para el efecto¹. Adicionalmente, para minimizar trabas en las operaciones y facilitar la realización oportuna de los pagos, el Banrep ofrece los repos intradía².

Si bien el sistema dispone de mecanismos para optimizar la liquidación de operaciones, son los participantes los que, con base en las fuentes de liquidez de que disponen, gestionan la secuencia en que liquidan sus pagos durante el día y, de esta forma, sus necesidades mínimas de liquidez.

1 Estos mecanismos están descritos en el numeral 2 del capítulo III del *Manual de Sistemas de Pago*, circular externa operativa y de servicios DSP-158 del 17 de enero de 2022.

2 Conforme a lo normado en la Circular Reglamentaria Externa DFV-120, Asunto 61 "Repo intradía", del *Manual del Departamento de Fiduciaria y Valores*.

En sistemas que operan bajo la modalidad LBTR, como el CUD, la estimación de las necesidades mínimas de liquidez diaria de un participante para un conjunto de transacciones líquidas puede ser obtenida, como lo formulan Koponen y Soramäki (1998), mediante el concepto de upper bound (UB), el cual representa el saldo mínimo necesario que la entidad debió tener al inicio del día para liquidar exitosamente todas sus obligaciones de pago en la secuencia en que se registraron. Este UB diario puede calcularse para una entidad como:

$$UB_t = \lfloor \min [0; \min_{j=0}^T (P_j^I - P_j^O); \forall t \in [0, T]] \rfloor$$

donde P_j^I y P_j^O corresponden respectivamente al pago entrante y saliente al momento j y T es la hora de cierre de operación del sistema. De esta manera, si una entidad en un día de operación entre $(0, T)$ tuvo la siguiente secuencia de pagos $\{(j=0,0), (j=1,+20(\text{pago entrante})), (j=2,-40(\text{pago saliente})), (j=3,-60(\text{pago saliente})), (j=4,+10(\text{pago entrante}))\}$, entonces a diferentes momentos t del día, el valor de su UB sería $\{(t=0,0), (t=1,0), (t=2,20), (t=3,80), (t=4,80)\}$ y para la jornada completa $T=4$, el saldo mínimo necesario al inicio de día para cumplir con la secuencia completa de pagos (UB_T) sería 80.

Es importante señalar que actualmente el comité de supervisión bancaria de Basilea tiene incluida esta aproximación en su marco integral de supervisión; en particular, en lo referente a herramientas disponibles para establecer métricas para evaluar el riesgo de liquidez³.

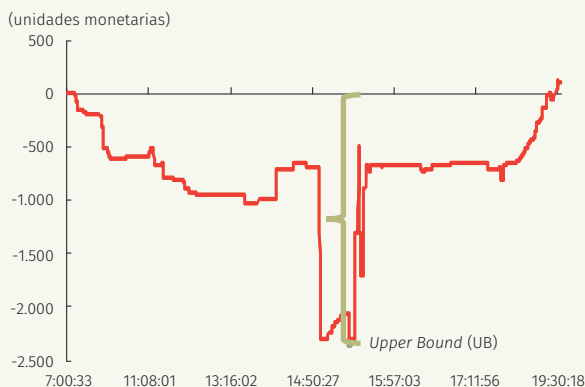
Como se ilustra en el Gráfico R1.1, el UB corresponde al punto más bajo de una trayectoria de saldo intradía construida partiendo de un saldo igual a cero y actualizada con cada transacción que acredita (debita) los recursos entrantes (salientes) en el momento en que se registraron (pagos observados). Cambios en la secuencia de pagos o *timing* de una entidad, ya sea para adelantarlos o para retrasarlos, pueden ocasionar que las necesidades de liquidez o UB cambien. Si en un día, por ejemplo, el monto de los pagos que recibe una entidad es igual o mayor al valor de los que entrega, esta entidad podría esperar, primero, a que le paguen para posteriormente hacer sus pagos con la liquidez recibida, adoptando estratégicamente un comportamiento de *free-rider* en la liquidez intradía, disminuyendo así incluso a cero su UB.

De forma que, mientras que para una entidad que posterga sus pagos la contribución de los recursos que recibe de sus contrapartes aumenta como fuente de liquidez intradía para cumplir con sus obligaciones, la fuente del saldo al inicio del día (UB) se hace menor. Por otro lado, la situación de las contrapartes receptoras de pagos de la entidad que aplaza podría ser contraria, ya que el retraso en la liquidez recibida que experimentan en el día reduce la importancia de esta fuente de liquidez para fondear sus pagos y las obliga a fortalecer otras fuentes alternas, como puede ser el saldo de inicio del día en la medida en que lo determina su UB.

Cuando la trayectoria de saldo intradía de una entidad se ubica en su totalidad por encima del eje horizontal (es decir, es superior a cero), significa que cumplió oportunamente con la totalidad de sus obligaciones de pagos al fondearse con la liquidez que recibió de sus contrapartes.

En un SPAV como el CUD (que no concede sobregiros), para poder liquidar todas sus transacciones de manera oportuna, una entidad

Gráfico R1.1
Determinación necesidades mínimas de liquidez



Fuente: Banco de la República (DSIF).

3 Más información en el capítulo Liquidity Monitoring Metrics (SRP050) que hace parte del pilar II del proceso de revisión de supervisión https://www.bis.org/basel_framework/standard/SRP.htm

requiere al inicio del día un saldo que sea al menos igual al UB, de lo contrario, parte de sus obligaciones no podrían realizarse en el orden observado.

2. El retraso de los pagos y su medición

Retrasar los pagos podría favorecer a la entidad que lo hace, en la medida en que le permite fondear una mayor fracción de sus pagos con la liquidez que recibe de sus contrapartes. Sin embargo, la postergación de pagos de una entidad durante el día puede obedecer no necesariamente a decisiones estratégicas destinadas a reducir su UB, sino a alguna falla operativa, tal como se mencionó en la introducción, asociada a su infraestructura computacional, lo que le impide enviar pagos a sus contrapartes durante algunos minutos u horas.

Para medir el impacto que ejerce el aplazamiento de pagos sobre las necesidades mínimas de liquidez de los participantes del CUD, con ayuda del simulador de sistemas de pagos del Banco de Finlandia (Bof-PSS2), se elabora un ejercicio de simulación. Es importante reconocer, como supuesto del ejercicio, que las entidades, excepto la entidad que aplaza sus pagos, asumen una actitud pasiva y envían sus pagos en la secuencia “normal”, a pesar del evento de retraso.

El ejercicio tiene objetivos múltiples: el primero es cuantificar los efectos positivos (negativos) que tendría el aplazamiento temporal (i. e.: horas) de pagos para la entidad que aplaza (las contrapartes de la entidad que aplaza); el segundo se dirige a evaluar si las entidades que son contraparte de la entidad que aplaza disponen de liquidez adicional suficiente (i. e.: la liquidez que pueden obtener mediante la constitución de repos intradía con el Banrep) para atender las mayores necesidades de liquidez (UB) que resultan del aplazamiento; y tercero, cuantificar a nivel agregado el efecto neto resultante sobre las necesidades de liquidez (ya que mientras que la entidad que aplaza puede reducir su UB, sus contrapartes pueden aumentarlo).

Para tal fin se seleccionaron los diez días con mayor valor de pagos liquidados en el CUD (entre el 2 de enero de 2020 y el 19 de enero de 2022), y se calcularon los UB de las entidades para las secuencias de pagos observadas. Para cada uno de estos días se determinó la franja de dos horas en la que se originó el mayor valor de pagos del día, y en cada una de estas franjas se identificó a la entidad financiera que envió el mayor valor de pagos.

Con el fin de capturar los efectos que el aplazamiento de pagos ejerce sobre las necesidades de liquidez individuales (UB) de quien aplaza y de sus contrapartes, se elabora un escenario que considera que durante la franja de mayor valor de pagos de los días seleccionados, la entidad que más envía pagos no lo hace y que solo una vez terminada dicha franja de tiempo, la entidad, con el objetivo de recuperar la dinámica de sus pagos, envía las transacciones no liquidadas en esa franja respetando el orden en que originalmente ocurrieron.

Para tal fin se construyeron, para cada uno de los días seleccionados, secuencias simuladas de pago, cambiando, para las transacciones enviadas por la entidad más activa dentro de la franja de dos horas de mayor valor de pagos, el horario original observado por uno en el que la entidad mantiene el orden observado de sus pagos atrasados, pero los envía, una vez termina dicha franja⁴, de forma consecutiva con intervalo de quince segundos entre cada transacción aplazada.

Con el propósito de evaluar, a nivel individual y agregado, en cuánto variarían las necesidades de liquidez como producto del aplazamiento de pagos de una entidad, se calculó para estas nuevas secuencias de pagos simuladas las necesidades mínimas de liquidez (UB).

A manera ilustrativa, el Gráfico R1.2 permite apreciar los efectos diferenciados que en dos días ocasionarían los aplazamientos de pagos sobre las trayectorias de saldo intradía ob-

4 El aplazamiento de dos horas corresponde al tiempo estándar que se considera dentro de las mejores prácticas internacionales para la recuperación y reanudación de funciones críticas luego de que ocurre una interrupción. Véase: "Federal Reserve System. Interagency Paper on Sound Practices to Strengthen the Resilience of the U.S. Financial System. April 2003", y "European Central Bank – Issues paper Payment Systems Continuity. May 2005"; en: <https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/banking/circulars/11522.pdf> y <https://www.ecb.europa.eu/paym/pdf/cons/paysysbusinesscontinuity/paysysbusinesscontinuity.pdf>

servado y simulado y sus respectivos UB, tanto para la entidad que aplaza pagos como para su principal contraparte receptora.

Como se observa en el Gráfico R1.2, para el día 5 la entidad que deja de enviar pagos en la franja de 14:00:00-15:59:59 reduciría sus necesidades mínimas de liquidez (UB) en aproximadamente COP 1,3 billones (b) gracias a que la liquidez que recibe durante dicha franja le permite fondear posteriormente sus pagos atrasados, disminuyendo así el fondeo de sus pagos con su liquidez inicial. Por otro lado, su principal contraparte receptora de pagos experimentaría un leve aumento de su UB, del orden de COP 300 millones (m), lo que corresponde a un 0,2% del escenario observado.

Para el día 1 se aprecia que la entidad que aplaza pagos en la misma franja horaria no obtendría el beneficio de reducir su UB, pero sí causaría que su principal contraparte aumentara su UB en COP 49 mil millones, cifra que es equivalente a más de 1,8 veces la liquidez mínima necesaria en su secuencia de pagos observado (UB observado).

Gráfico R1.2

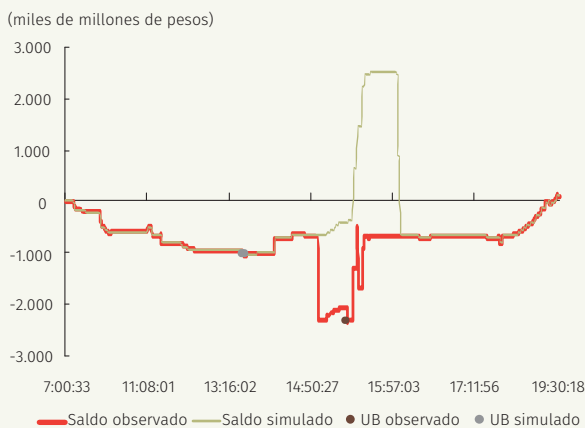
Efecto de aplazamiento de pagos de la trayectoria de saldo intradía y las necesidades mínimas de liquidez

A. Entidad que aplaza pagos

B. Principal contraparte receptora de pagos

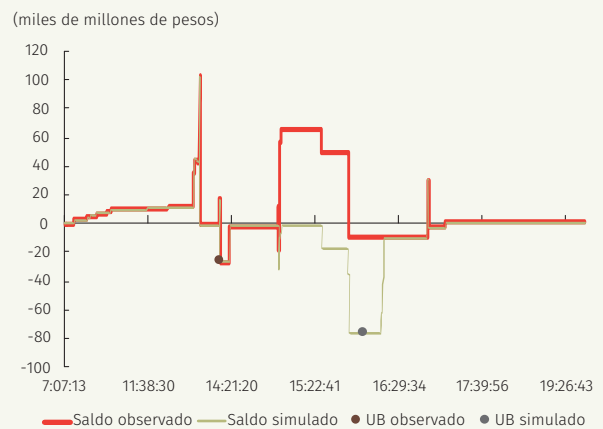
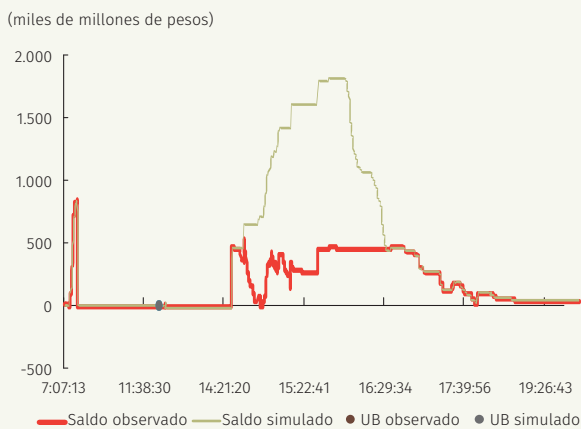
i. Día 5 (10/01/2021)

i. Día 5 (10/01/2021)



ii. Día 1 (03/12/2020)

ii. Día 1 (03/12/2020)



Banco de la República (DSIF).

3. Resultados iniciales

En el Cuadro R1.1 se resumen los resultados del ejercicio de simulación para los diez días de mayor valor de pagos liquidados en el CUD en el periodo considerado. Para cada uno de los días se muestra la franja de dos horas de mayor valor de pagos, el valor de los pagos liquidados, y las necesidades mínimas de liquidez (UB) para las secuencias de pago observada y simulada con el aplazamiento de dos horas.

El Cuadro R1.1 se interpreta así: para el día 2, la suma de todos los UB de las entidades que participaron en el SPAV fue COP14.445,7 miles de millones (mm). Como resultado del atraso de los pagos de la entidad con el mayor valor de pagos realizados en la franja de 14:00 a 15:59, el nuevo valor de los UB de los participantes fue COP14.406,3 mm; es decir, disminuyó en el neto COP39,4 mm. Esta disminución está explicada por tres entidades que aumentaron sus UB por un total de COP28,6 mm y una entidad (i. e.: la que atrasó los pagos) que disminuyó su UB en COP68 mm. Con base en lo anterior, del Cuadro R1.1 se puede interpretar:

- La franja de dos horas en que se liquida el mayor valor de pagos no es siempre la misma en la muestra, pero la más recurrente ocurre entre las 14:00:00 y las 15:59:59.
- Ante cambios en las secuencias de pagos por aplazamiento, las necesidades mínimas de liquidez inicial (UB) pueden, en el agregado, aumentar o disminuir (i. e.: diferencia B – A).
- Los aumentos en el UB en el sistema se presentan cuando:
 - el UB de la entidad que aplaza pagos se mantiene igual, pero el de sus contrapartes aumenta. Esto se observa en los días 1 y 4, donde el número de entidades que redujeron su UB fue cero mientras que 2 entidades, para el día 1, y 6 entidades para el día 4, lo aumentaron.
 - la reducción del UB que experimenta la entidad que atrasa pagos es más que compensada por los aumentos de sus contrapartes. Esto ocurre en el día 6 donde la disminución del UB de la entidad que atrasa fue COP 55,1 (mm), pero el aumento del UB que experimentaron 4 entidades afectadas fue de COP 143,8 (mm).

Cuadro R1.1
Necesidades mínimas de liquidez en un escenario de atraso de pagos
(miles de millones de pesos)^{a/}

Día	Fecha	Valor liquidado	Franja de dos horas de mayor valor liquidado	Valor mínimo de liquidez requerida (UB)			Aumentos en UB		Reducciones en UB	
				(A) Secuencia Observada	(B) Secuencia simulada con aplazamiento de pagos de dos horas	(B)-(A)	Número de entidades	Valor total	Número de entidades	Valor total
1	3/12/2020	56.644,3	14:00:00-15:59:59	8.597,8	8.647,7	49,9	2	49,9	0	0,0
2	3/16/2020	49.847,6	14:00:00-15:59:59	14.445,7	14.406,3	-39,4	3	28,6	1	-68,0
3	3/17/2020	47.863,0	17:00:00-18:59:59	14.398,8	14.352,6	-46,3	4	132,8	1	-179,1
4	9/14/2020	55.965,5	14:00:00-15:59:59	9.165,1	9.209,7	44,7	6	44,7	0	0,0
5	10/1/2021	50.374,0	14:00:00-15:59:59	13.817,5	12.500,2	-1.317,3	1	0,3	1	-1.317,6
6	11/2/2021	53.852,6	15:00:00-16:59:59	14.113,8	14.202,6	88,7	4	143,8	1	-55,1
7	11/22/2021	55.415,1	14:00:00-15:59:59	10.940,4	9.700,9	-1.239,5	4	22,0	1	-1.261,5
8	1/3/2022	39.604,6	13:00:00-14:59:59	14.591,8	13.641,1	-950,6	1	7,9	1	-958,6
9	1/14/2022	55.306,7	14:00:00-15:59:59	13.907,2	13.783,6	-123,7	4	91,7	1	-215,4
10	1/19/2022	52.678,9	13:00:00-14:59:59	14.255,9	14.221,0	-34,8	1	4,5	1	-39,4

a/ Corresponde a los pagos liquidados en el CUD con excepción de los liquidados por el BR, DCV y las IMF de bajo valor.
Fuente: Banco de la República (DSIF).

- Las disminuciones en el UB agregado del sistema obedecen a que el beneficio en la reducción del UB de la entidad que posterga pagos es más fuerte que los aumentos en el UB que experimentan sus contrapartes (días 5, 7, 8, 9 y 10)
- Los aplazamientos de pagos en ocho de los diez días habrían beneficiado a la entidad que aplaza, al reducir la exigencia de mayores saldos iniciales para fondear el valor de sus pagos durante el día.

4. Capacidad de reacción de los participantes afectados

Frente a estos hallazgos, resulta valioso validar si, ante el aumento en las necesidades de liquidez como consecuencia del atraso del principal originador de pagos en la franja de las dos horas más activas, sus contrapartes tienen los recursos suficientes para realizar sus pagos de forma autónoma y sin depender de fuentes de liquidez externas. Para tal fin se evalúa, para las contrapartes, si sus saldos en el CUD observados al inicio del día serían suficientes para cubrir las mayores necesidades de liquidez resultantes del escenario simulado (UB estimado para la secuencia simulada de pagos). Adicionalmente, reconociendo que además del saldo en el CUD las entidades cuentan con un portafolio susceptible de ser utilizado en operaciones repo intradía con el Banrep, se evaluará, también, si al adicionar esta liquidez, sería suficiente para fondear la totalidad de sus pagos en la secuencia conocida.

En el Cuadro R1.2 se puede observar, en términos generales, que los aumentos de las necesidades mínimas de liquidez resultantes del escenario simulado de atraso (UB simulado) no podrían ser cubiertos en la mayoría de los días por los saldos CUD observados de las entidades que son sus contrapartes en los días 1 a 9 (excepto el día 5). Sin embargo, al adicionar la liquidez posible obtenida mediante repos con el Banrep, dichos faltantes se cubren en su totalidad los días 1, 7 y 8, y parcialmente los días 3, 4, 6 y 9. Para el día 2 la cobertura es nula.

5. Comentarios finales

El ejercicio de simulación presentado es una primera aproximación que permite cuantificar los efectos en términos de liquidez que un retraso de los pagos de una entidad relevante en el SPAV podría ocasionar en el sistema. Para ello se aplicó la metodología propuesta por Koponen y Soramäki (1998) conocida como el UB, la cual consiste en estimar las posiciones netas negativas máximas que las entidades pueden experimentar en un día de operación. La sumatoria de estas posiciones corresponden a las necesidades conjuntas del sistema.

Cuadro R1.2
Cobertura de necesidades mínimas de liquidez en un escenario de atraso de pagos
(miles de millones de pesos)

Día	Fecha	Aumentos en UB por atraso de pagos		Saldo CUD insuficiente		Saldo CUD más liquidez respaldada en TES DCV insuficiente	
		Número de entidades	Total aumento	Número de entidades	Total saldo faltante	Número de entidades	Total saldo faltante
1	3/12/2020	2	49,9	1	42,7	0	0,0
2	3/16/2020	3	28,6	2	27,1	2	27,1
3	3/17/2020	4	132,8	4	129,5	3	102,1
4	9/14/2020	6	44,7	4	44,3	3	30,4
5	10/1/2021	1	0,3	0	0,0	0	-1.317,6
6	11/2/2021	4	143,8	4	143,7	2	4,0
7	11/22/2021	4	22,0	1	20,6	0	0,0
8	1/3/2022	1	7,9	1	7,6	0	0,0
9	1/14/2022	4	91,7	3	3,7	1	2,6
10	1/19/2022	1	4,5	0	0,0	0	0,0

Fuente: Banco de la República (DSIF).

Los resultados fueron interesantes en varios aspectos. Inicialmente, se encontró que solen tres de los diez días de mayor actividad del SPAV (días 1, 4 y 6 del Cuadro R1.1) el retraso de pagos de un participante relevante resultó en un aumento de las necesidades agregadas del sistema. Esto obedece a que el aumento de las necesidades de liquidez de participantes afectados por el retraso de los pagos no fue compensado en su totalidad por la disminución del UB que experimenta el participante que retrasa los pagos. Asimismo, se encontró que en los días 1 y 4 el participante que retrasó sus pagos no experimentó cambios en su UB.

Otro efecto que se logró capturar tiene que ver con determinar si en aquellos participantes que resultaron con un aumento en sus UB tuvieron la capacidad de absorberlo. Dicho de otro modo, si los saldos observados fueron mayores a los nuevos UB. En este caso, se observa que, en cinco de los diez días analizados, los participantes afectados contaron con liquidez suficiente (en dinero y/o títulos) para afrontar las mayores necesidades de liquidez de forma autónoma y sin depender de fuentes externas.

Si bien la muestra analizada pretende ilustrar la metodología utilizada para el ejercicio, este último resulta ser un punto de partida para conocer la sensibilidad que la variable retraso de x horas de un participante tiene en las necesidades de liquidez del sistema. *A priori* se espera que, entre más horas de retraso, los efectos sean ampliados, aunque no linealmente. Para esto será necesario aumentar la ventana de días analizados, así como el número de horas de retraso de los pagos, lo cual se logrará con una herramienta computacional que permita procesar los altos volúmenes de información que este tipo de ejercicios de simulación requieren.

Referencias

- Koponen, R. and Soramäki, K. "Intraday Liquidity Needs in a Modern Interbank Payment System -A Simulation Approach" BANK OF FINLAND STUDIES E:14 • 1998.
- Comité de Sistemas de Pago y Liquidación, y Comité Técnico de la Organización Internacional de Comisiones de Valores (2012). "Principios para las infraestructuras del mercado financiero", julio; disponible en: https://www.bis.org/cpmi/publ/d94_es.pdf

Recuadro 2: Pruebas de estrés para comprobar la resiliencia de las entidades de contrapartida central

De acuerdo con algunos bancos centrales, autoridades financieras y organismos internacionales, las entidades de contrapartida central (ECC) son consideradas de importancia sistémica, por lo que la continuidad en la prestación de sus servicios es fundamental para la estabilidad del sistema financiero. Por su naturaleza, las ECC son contrapartes de todos sus miembros compensadores. La posibilidad de que estas no mitiguen adecuadamente los riesgos a los que se enfrentan y aquellos derivados de su función como contrapartida central podría tener efectos directos en su salud financiera, la de sus miembros y los mercados que atienden, lo cual podría generar posibles efectos de carácter sistémico. Adicionalmente, en algunos casos las ECC están altamente interconectadas mediante participantes comunes, lo que puede propagar fallos en una ECC a todo el sistema.

Las ECC pueden aumentar la resiliencia del sistema financiero simplificando las interconexiones financieras y garantizando que las transacciones sean más seguras y transparentes que si se realizaran bilateralmente (véase Mariño *et al.*, 2020). Al mismo tiempo, debido al creciente papel central en el sistema financiero y a la dependencia que los miembros tienen en ellas, las perturbaciones en las ECC tienen ahora un mayor potencial para provocar tensiones en el sistema financiero (Wenqian y Takáts, 2020; Wilkes, 2020; BIS, 2014; Wendt, 2015). Una herramienta fundamental para aproximarse a la resiliencia de las ECC es la puesta en práctica de ejercicios de estrés para probar su capacidad para soportar escenarios extremos de los mercados y múltiples incumplimientos de los miembros.

De acuerdo con el Banco de Inglaterra (2021), si bien las pruebas de resistencia diarias efectuadas por las ECC se centran en su propia gestión de riesgos, en la compensación de mercados y en productos compensados, las pruebas de resistencia de supervisión de las ECC se pueden utilizar para tener una visión de todo el sistema. Por tanto, estas últimas son más adecuadas para captar y evaluar los vínculos, las dependencias y los factores de riesgo compartidos entre las ECC, sus miembros y sus proveedores de servicios.

En este sentido, algunas autoridades financieras utilizan como herramientas para evaluar la resiliencia de las ECC las pruebas de resistencia. Estas tienen como objetivos medir la capacidad individual de las ECC para soportar eventos de estrés provocados por sus miembros y los mercados, y la resistencia de la red de compensación y sus interacciones con el resto del sistema financiero. Adicionalmente, este tipo de pruebas promueven la transparencia y ayudan a establecer la confianza del público en el sistema financiero, proporcionan información a los participantes de los mercados y actúan como un mecanismo por el cual las autoridades pueden fortalecer sus herramientas para velar por la estabilidad financiera.

En este recuadro se presentan algunos ejemplos de recomendaciones emitidas por organismos internacionales sobre la materia y se sintetizan algunos ejercicios de pruebas de resistencia ejecutados por las autoridades financieras de la Unión Europea (UE), Estados Unidos de América e Inglaterra. Adicionalmente, para el caso colombiano se describen las pruebas de estrés realizadas por la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S. A. (CRCC), la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) y el Banco de la República (Banrep).

1. Comités de Pagos e Infraestructuras del Mercado y de la Junta de la Organización Internacional de Comisiones de Valores (CPMI e Iosco)

En 2012 el CPMI y la Iosco publicaron los principios para las infraestructuras de los mercados financieros (PFMI), los cuales reforzaron y armonizaron los tres conjuntos preexistentes de normas internacionales para las infraestructuras de los mercados financieros (IMF), al aumentar las normas mínimas, proporcionar orientaciones más detalladas y ampliar el alcance de las normas para abarcar nuevos ámbitos de gestión de riesgos. Entre otros, los PFMI señalaron que las ECC deberían contar con niveles de recursos financieros suficientes para cubrir el incumplimiento simultáneo de sus dos principales miembros liquidadores y sus filiales; además de la necesidad de velar por que estos recursos estén disponibles.

En abril de 2015, los ministros de finanzas del G20 y los gobernadores de los bancos centrales pidieron al Consejo de Estabilidad Financiera (FSB, por su sigla en inglés) trabajar conjuntamente con el CPMI, la Iosco y el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea en la elaboración y presentación de informes de un plan de trabajo para determinar y subsanar las deficiencias y los posibles riesgos para la estabilidad financiera relacionados con las ECC que sean sistémicas en múltiples jurisdicciones. Así, se pusieron en marcha planes conjuntos para abordar las prioridades relacionadas con la resiliencia, recuperación y la resolución de las ECC.

Adicionalmente, se pidió a los comités que evaluaran las políticas y prácticas de las ECC en materia de pruebas de resistencia, y consideraran la necesidad de establecer un marco coherente y comparable para estas pruebas, con el cual se busque medir la eficiencia de los recursos financieros de las ECC (incluido el capital) y los acuerdos de liquidez. También, se les solicitó que exploraran la realización de pruebas de resistencia por parte de las autoridades encargadas de la supervisión.

Como consecuencia, en abril de 2018 CPMI-Iosco emitieron el documento “*Framework for Supervisory Stress Testing of Central Counterparties (CCPs)*”, en el cual se define un marco para las pruebas de resistencia de supervisión (PRS). Estas se refieren a ejercicios diseñados y ejecutados por las autoridades financieras, con o sin la participación directa de las ECC. Las PRS pueden diseñarse para lograr objetivos específicos; por ejemplo, evaluar la resiliencia de una ECC determinada en un escenario de tensión específico; en otras palabras, evaluar los impactos a nivel micro. A nivel macro se plantea, por ejemplo, el objetivo de evaluar los posibles efectos sistémicos asociados con un evento de estrés cuyo impacto recaiga sobre múltiples ECC.

Debido a que en cada ejercicio de PRS pueden participar diferentes autoridades con responsabilidades, marcos jurídicos, conocimientos y recursos diferentes, el marco establece un enfoque flexible y de alto nivel para diseñar y realizar las pruebas. Dado el número de variables en juego, esta orientación tiene por objetivo ayudar a las autoridades a examinar diversos enfoques y puntos de decisión, reconociendo al mismo tiempo que cada opción puede no ser aplicable de manera uniforme en todas las autoridades o jurisdicciones. Las autoridades tendrán que considerar cada una de estas situaciones a la luz de sus mandatos particulares y, en consecuencia, diseñar sus pruebas.

El marco general de las pruebas establece los siguientes seis componentes que describen los pasos que las autoridades probablemente seguirían al diseñarlas y ejecutarlas: 1) definir el objetivo de cada ejercicio; 2) establecer arreglos institucionales; 3) desarrollar escenarios de tensión; 4) recopilar y proteger la información; 5) agregar los resultados y desarrollar métricas analíticas, y 6) determinar el uso de los resultados y su divulgación.

En noviembre de 2020, los presidentes del FSB, CPMI, Iosco y del Grupo Directivo de Resolución del FSB se comprometieron públicamente a colaborar y continuar con la labor de examinar los recursos financieros de las ECC en materia de recuperación y resolución. En esa labor se examinará la necesidad de una política internacional sobre el uso, la composición y la cuantía de los recursos financieros para la recuperación y la resolución, y se elaborará la política pertinente, con el fin de fortalecer aún más la resiliencia y la resolución de las ECC en escenarios de pérdidas generadas por incumplimientos o cualquier otro evento. Se espera que al finalizar el primer semestre de 2022 sean presentados los resultados de este primer ejercicio.

Adicional a estas iniciativas de carácter multilateral, las autoridades de supervisión de algunas jurisdicciones han efectuado pruebas de resistencia a las ECC. En el Cuadro R2.1 se

Cuadro R2.1
Pruebas de estrés por riesgo en algunas jurisdicciones

Jurisdicción	Riesgo de crédito	Riesgo de liquidez	Riesgo de concentración	Riesgo Operativo
Unión Europea	X	X	X	X
Estados Unidos	X	X		
Inglaterra	X	X	X	
Colombia	X	X		

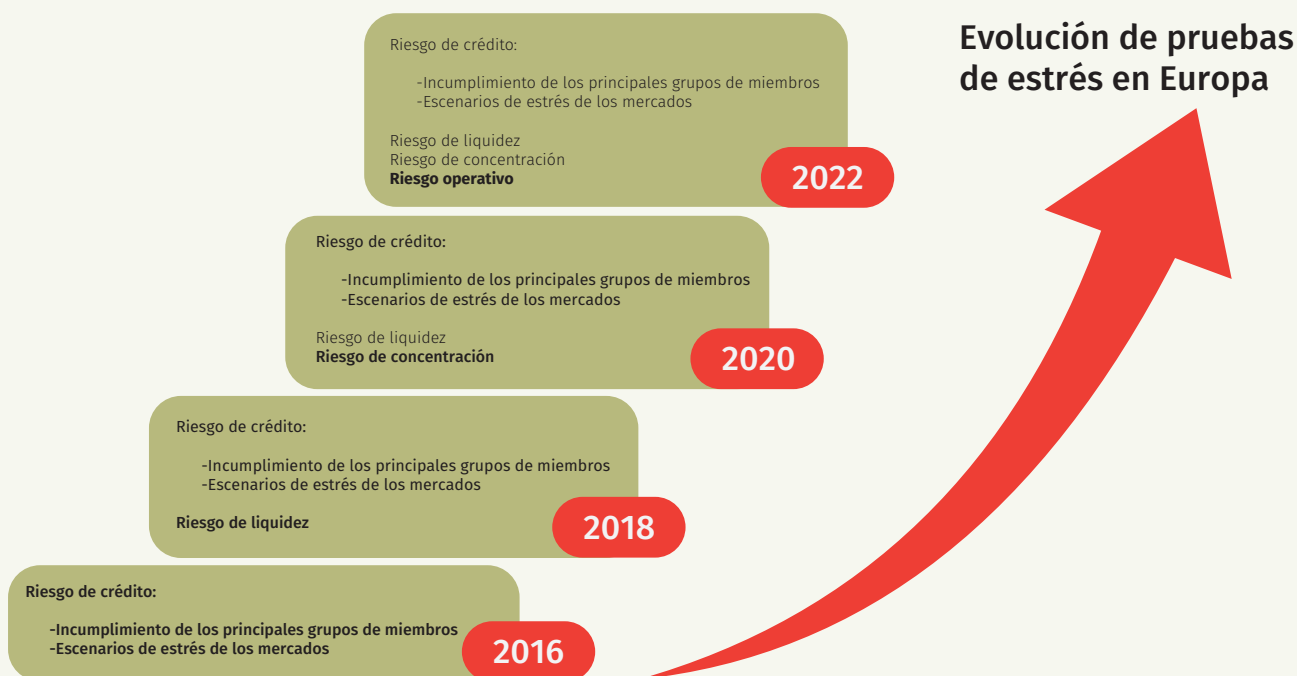
Fuente: cálculos propios basados en las fuentes descritas en el numeral 2.

presentan los tipos de riesgos evaluados por intermedio de las pruebas de resistencia en las jurisdicciones seleccionadas.

2. Evolución de las pruebas de estrés efectuadas en la Unión Europea

El reglamento UE-No 648/2012 del Parlamento y Consejo europeos establece las directrices en materia de derivados extrabursátiles, contrapartes centrales y registros de operaciones. En este se especifica que cada estado miembro designará a la autoridad competente para desempeñar las funciones derivadas de la aplicación del reglamento en lo que respecta a la autorización y la supervisión de las ECC establecidas en su territorio, y lo reportará a la Autoridad Europea de Valores y Mercados (ESMA, por su sigla en inglés). Esta última desempeñará la función de coordinación para crear una cultura común de supervisión y garantizar la aplicación de procedimientos uniformes y enfoques coherentes. A partir de esta estructura legal e institucional, ESMA ha realizado cuatro ejercicios de pruebas de estrés a las ECC que operan en la UE. Cada ejercicio involucró un nuevo elemento de prueba con respecto al anterior, lo que representa una constante evolución. En el Diagrama R2.1 se presentan los riesgos evaluados en cada ejercicio.

Diagrama R2.1
Evolución de los ejercicios de pruebas de estrés en Europa



Fuentes: Reportes de los resultados de las pruebas de estrés de ESMA, diagrama elaborado por el Banco de la República.

El primer ejercicio comenzó en 2014 y el reporte definitivo fue publicado en abril de 2016¹. Este ejercicio evaluó la resiliencia de 17 ECC y se enfocó en el riesgo de crédito de contraparte al que se enfrentarían las ECC de la UE como consecuencia de los múltiples incumplimientos de los principales miembros compensadores² y las perturbaciones simultáneas de los precios de los mercados. El ejercicio se complementó con un análisis de la concentración de las exposiciones de las ECC y de los posibles efectos indirectos para los miembros compensadores no morosos, evaluando la probabilidad de incumplimientos adicionales provocados por el mecanismo de absorción de pérdidas de las ECC.

- 1 Este ejercicio de pruebas de estrés sobre las ECC fue el primer ejercicio. No hay evidencia sobre un ejercicio similar en alguna otra jurisdicción (ESMA, 2016).
- 2 La importancia financiera de los principales grupos se determina por las mayores exposiciones que representan para las ECC, e inclusive de las exposiciones ponderadas por la probabilidad de incumplimiento.

El segundo ejercicio se inició en 2017 y el reporte de los resultados fue publicado en febrero de 2018 (ESMA, 2018). En comparación con el primer ejercicio, el ESMA amplió el alcance para incluir pruebas para medir la resistencia de las ECC ante el riesgo de liquidez, y fortaleció el marco para definir los escenarios y la validación de los resultados de las pruebas establecidas en el primer ejercicio. Desde la perspectiva del riesgo de liquidez se examinó si las ECC contaban con las herramientas o fuentes de liquidez suficientes para cubrir el incumplimiento de sus dos principales miembros. El ejercicio probó la resiliencia de 16 ECC europeas con aproximadamente 900 miembros compensadores en toda la UE.

El tercer ejercicio se inició en 2019 y el reporte de los resultados fue publicado en julio de 2020 (ESMA, 2020). El ejercicio cubrió los riesgos de crédito y liquidez, con mejoras específicas en la metodología, en comparación con los dos ejercicios anteriores³. Además, incluyó por primera vez una prueba de resistencia para evaluar el impacto de los costos de la liquidación de las posiciones concentradas (riesgo de concentración).

La evaluación del riesgo de concentración se efectuó sobre la participación de las contribuciones de los miembros a los fondos de incumplimiento y sobre los valores de las líneas de crédito con las entidades proveedoras de liquidez. Si las mayores contribuciones o líneas de crédito son proporcionadas por un número reducido de miembros/proveedores, mayor será la probabilidad de que la tensión en una institución afecte a una o más ECC, lo que podría tener consecuencias sistémicas.

El cuarto ejercicio se inició en 2021, y el reporte que expone la metodología y el alcance fue publicado en junio del mismo año (ESMA, 2021). De acuerdo con el plan de trabajo, se espera contar con el informe de resultados para el segundo trimestre de 2022. Klaus Löber, presidente del Comité de Supervisión de las ECC en la UE, mencionó que el año 2020 demostró que los sistemas financieros están en constante evolución y sujetos a interrupciones, como Covid-19 o *brexit*, por tanto, las pruebas de resistencia a las ECC se convierten en un instrumento de supervisión esencial que contribuye a la estabilidad financiera y a la convergencia de la supervisión en la UE.

En esta cuarta iteración de pruebas de estrés se evaluarán trece ECC aprobadas en Europa y dos en el Reino Unido, se desarrollarán en forma agregada los componentes de crédito y de concentración de exposiciones⁴, y adicionalmente se introducirá un análisis de riesgo operativo. Con respecto a este último, se proporcionará a las ECC una metodología común para identificar los proveedores de servicios que soportan actividades críticas. Una vez identificados los proveedores comunes entre las ECC, se evaluarán los potenciales riesgos y se definirán herramientas de mitigación y monitoreo.

En síntesis, los resultados de las tres pruebas de estrés finalizadas mostraron que en aquellos ejercicios que buscaban validar la suficiencia de los recursos profondeados para soportar el incumplimiento simultáneo de los dos miembros más representativos y escenarios extremos de los mercados, las ECC europeas pueden considerarse resistentes debido a que los recursos profondeados serían suficientes para cubrir las pérdidas resultantes de la mayoría de los escenarios evaluados. Sin embargo, ante escenarios extremos en donde los dos principales miembros son considerados en incumplimiento en todas las ECC en donde participan, combinado con escenarios extremos de los mercados, sería necesario hacer llamados a recursos no profondeados. Particularmente, en el segundo ejercicio se identificó una ECC, para la cual sería necesario solicitar recursos adicionales, sin implicaciones sistémicas.

Por otra parte, los resultados de aquellas pruebas que median la suficiencia de recursos líquidos se resumen en que, en la mayoría de los escenarios de movimientos extremos de los mercados, las ECC tendrían una capacidad suficiente para satisfacer sus necesidades de liquidez. Sin embargo, una de las ECC evaluadas en el segundo ejercicio requeriría acceso sin restricciones a los mercados y la capacidad de liquidación inmediata, algunas ECC requerirían acceso a los mercados de divisas a corto plazo para cubrir las obligaciones en algunas de las principales monedas, y otras ECC usarían las líneas de repos otorgadas por los bancos centrales. Además, sería necesario exigir a algunas ECC que reestructuren los montos requeridos a los miembros en cada moneda para cumplir con sus obligaciones de manera oportuna.

3 Uno de los principales cambios fue la utilización de la información para dos fechas específicas. En los ejercicios anteriores se limitaban a un día de información.

4 Un cambio adicional en este cuarto ejercicio correspondió a la granularidad de la información. Así, los ejercicios se aplicaron no solo a los miembros liquidadores sino también a las estructuras de cuentas.

Por último, los resultados de las pruebas sobre el riesgo de concentración reflejaron que las posiciones concentradas representan un riesgo significativo para dos de las 16 ECC, para las cuales el 80% de las contribuciones a los fondos de incumplimientos son aportados por tres miembros. Con respecto a la concentración de los recursos líquidos, se halló que tres ECC mantienen una concentración alta en su principal proveedor de liquidez.

3. Experiencia de pruebas de estrés para las ECC en Inglaterra

En los últimos años, el Banco de Inglaterra (BI) ha participado estrechamente en el desarrollo del marco internacional para PRS de las ECC del Reino Unido. En consecuencia, emitió un documento de debate con el objetivo de recopilar la información necesaria para desarrollar un marco público para la realización de las PRS (BI, 2021). En octubre de 2021 el BI lanzó su primera prueba de resistencia de supervisión pública de las ECC.

La prueba de resistencia de 2021-2022 explorará la resiliencia crediticia y de liquidez de todo el sistema de las ECC del Reino Unido. Los hallazgos de la prueba de estrés se utilizarán junto con los comentarios al documento de discusión para ayudar a desarrollar y perfeccionar el régimen de las PRS. Por una parte, se pondrá a prueba si los recursos de las ECC resisten a una combinación de escenarios de estrés del mercado e incumplimientos de los miembros compensadores. Por la otra, se validará la capacidad de las ECC para cumplir con todos los requisitos de liquidez ante escenarios que involucren simultáneamente estrés de los mercados, e incumplimientos de sus principales miembros liquidadores y de algunos proveedores de servicios.

Ambos componentes incluirán una evaluación de los costos adicionales derivados de la liquidación de las posiciones concentradas en mercados estresados y por periodos cortos. Además, se utilizarán pruebas de estrés inversas⁵ para analizar el impacto de escenarios severos con respecto a las tensiones de los mercados, los costos de concentración, el número de morosos que las ECC serían capaces de soportar, y determinar bajo qué circunstancia se agotarían los recursos de las ECC.

El BI espera publicar los resultados de la prueba de estrés a mediados de 2022.

4. Experiencia de pruebas de estrés para las ECC en los Estados Unidos

La Comisión de Comercio de Futuros de Productos Básicos (CFTC, por su sigla en inglés) es la autoridad financiera encargada de la supervisión de las ECC en Estados Unidos que compensan y liquidan derivados financieros sobre productos básicos. Esta ha realizado tres ejercicios de pruebas de estrés a las ECC, con el propósito de validar la suficiencia de los recursos profundos disponibles para cubrir el cierre de las posiciones ante el incumplimiento de sus miembros y ante escenarios de estrés de los mercados que excedan las estimaciones de las ECC.

El primer informe de resultados fue publicado en noviembre de 2016, allí se presentó el análisis de los impactos en el sistema producto de condiciones de estrés en el mercado e incumplimientos de algunos miembros liquidadores en varias ECC. Las pruebas se enfocaron en simular el incumplimiento de aquellos miembros que contaban con posiciones en más de una ECC y las condiciones de estrés de los mercados se basaron en escenarios hipotéticos extremos, pero plausibles. En términos generales, se constató que las ECC disponían de los recursos financieros necesarios para soportar variaciones extremas de los precios de mercado en una amplia gama de productos, para la fecha seleccionada.

En octubre de 2017 se realizó la segunda prueba de resistencia con un componente adicional al primero, también se probó la capacidad de los recursos financieros líquidos disponibles. Específicamente, se evaluó cómo las ECC obtendrían de manera oportuna los fondos necesarios para honrar las obligaciones resultantes de la liquidación de las posiciones ante el incumplimiento simultáneo de los dos principales miembros compensadores, y si surgía la necesidad de que varias ECC generaban una demanda a las mismas fuentes de liquidez, que pudiera tener implicaciones sistémicas. Se encontró que las ECC utilizaban una amplia

⁵ Proceso de identificación del punto en el cual el modelo de gestión de riesgo o el esquema de anillos de seguridad de una ECC se vuelve vulnerable, por ejemplo, identificar ante qué escenario los recursos financieros disponibles se agotan.

variedad de fuentes para sus necesidades de liquidez de financiación, y que no había una concentración significativa de estas fuentes, lo que mitigaba las preocupaciones de riesgo sistémico.

En abril de 2019 se presentó el informe de los resultados de la tercera prueba, que incluyó dos secciones adicionales a las mencionadas en las pruebas anteriores. La primera correspondió a la adición de una prueba de resistencia inversa de los recursos de la ECC y un análisis de costos estresados como consecuencia de la liquidación de las posiciones. En la prueba de resistencia inversa se identificaron escenarios potencialmente extremos para agotar todos los recursos profondeados disponibles para las ECC. El análisis de los costos en la liquidación se estructuró para evaluar si las ECC disponían de suficientes recursos para cumplir tanto las obligaciones de un incumplimiento de los miembros como un movimiento extremo del mercado. Adicionalmente, se asumieron costos superiores a los previstos por las ECC en la venta o subasta de las posiciones de los miembros morosos.

Los resultados de las pruebas de resistencia inversas mostraron que las dos ECC incluidas en el ejercicio contaban con suficientes recursos profondeados para cubrir las pérdidas en los escenarios seleccionados. En otras palabras, la suma de los déficits de todos los miembros liquidadores con las exposiciones derivadas de estas fluctuaciones de los precios no superaba los recursos profondeados, incluyendo aquellos mutualizados. Serían necesarios recursos adicionales solamente en el escenario en donde las variaciones de los precios fuesen superiores al 200% de las variaciones estimadas por las ECC. Los resultados de la prueba de costos de liquidación estresados mostraron que las ECC disponían de suficientes recursos profondeados líquidos para cubrir los costos agregados de mercado y la liquidación de cada cuenta de los miembros incumplidos.

5. Pruebas de estrés realizadas por las autoridades en Colombia

En Colombia existe una entidad de contrapartida central, la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S. A. (CRCC), la cual es supervisada por la SFC. Esta última ha efectuado ejercicios periódicos para medir la resiliencia de la CRCC en términos de los riesgos de crédito y liquidez. La SFC evalúa la capacidad del modelo de gestión de riesgos para atender los posibles incumplimientos de los miembros liquidadores ante una coyuntura de estrés de mercado. Para ello, provee a la CRCC seis escenarios simulados de estrés a partir de los cuales la entidad estima el importe de los llamados al margen para cada miembro liquidador. Posteriormente, la SFC incorpora estos resultados en las métricas regulatorias de liquidez de cada entidad, como un egreso del flujo de caja con el fin de evaluar la suficiencia de recursos líquidos de los miembros. Finalmente, de presentarse algún hipotético descalce de liquidez de corto plazo en algún miembro, la CRCC cuantifica el impacto sobre su modelo de riesgo y se evalúa la suficiencia de este para responder a escenarios severos de estrés de mercado.

Por otra parte, el Banco de la República, con un enfoque de identificación de eventos con implicaciones sistémicas, monitorea riesgos financieros asociados a la compensación y liquidación de las operaciones gestionadas por la CRCC. Así, efectúa ejercicios bimestrales de pruebas de estrés inversas, para validar la suficiencia de los recursos profondeados ante el incumplimiento simultáneo de sus dos principales miembros liquidadores. Adicionalmente, mediante la utilización de escenarios extremos de los mercados superiores a los utilizados por la CRCC determina bajo qué evento se agotarían los recursos profondeados y los mecanismos de recuperación con los que cuenta la CRCC. Como resultado de los últimos ejercicios efectuados en 2021 se encontró que la CRCC cuenta con suficientes recursos profondeados para atender el incumplimiento simultáneo de sus dos principales miembros liquidadores, y que serían necesarios recursos adicionales solamente en el escenario en donde las variaciones de los precios fuesen superiores al 150% de las variaciones estimadas por las CRCC.

Por su lado, la CRCC efectúa directamente ejercicios de pruebas de estrés sobre los riesgos de crédito y liquidez. Por un lado, valida la suficiencia de recursos profondeados ante múltiples escenarios de volatilidades de los precios de los mercados para cada grupo de productos (segmentos) compensados. También, ejecuta pruebas de estrés inversas para determinar la cantidad que miembros que deberían simultáneamente declararse en incumplimiento para que los recursos financieros profondeados se agoten. Estas pruebas buscan validar la cobertura de los dos principales miembros. Por otra parte, evalúa diariamente sus necesidades de liquidez al estresar el valor de los movimientos diarios de efectivo de

los dos miembros más grandes y los compara contra los recursos líquidos y las líneas de crédito disponibles.

6. Comentarios finales

En conclusión, el papel preponderante que las ECC desempeñan en las actividades pos-negociación de las operaciones del mercado financiero y su aporte en la mitigación de riesgos obligan a los organismos multilaterales que promueven iniciativas y herramientas para fortalecer la estabilidad financiera de los países, así como a las autoridades de supervisión y seguimiento de las infraestructuras financieras, a validar la resiliencia de las ECC ante escenarios extremos de los mercados e incumplimientos de sus principales miembros liquidadores. De la experiencia descrita, el diseño, estructura y alcance de las pruebas dependerá en gran medida de los siguientes factores: la complejidad de las relaciones que estas infraestructuras tienen entre ellas, la concentración de riesgos en pocos miembros, la coincidencia de la participación de los mismos miembros liquidadores y de los proveedores de servicios conexos.

En términos generales, las pruebas de resistencia realizadas por las autoridades hacen énfasis en evaluar la estructura del esquema de los anillos de seguridad, la suficiencia de los recursos financieros profondeados y la existencia de mecanismos de recuperación de estos recursos. Por otra parte, centran su atención en la existencia de múltiples fuentes de liquidez que permitan a las ECC cubrir posibles necesidades extremas de liquidez. Por último, en las pruebas más recientes, las autoridades han orientado sus esfuerzos en evaluar los riesgos asociados a la concentración de exposiciones en pocos miembros, de las líneas de crédito en pocos proveedores de liquidez, y en analizar los posibles impactos operativos ante fallas de entidades proveedoras de servicio críticos. Debido al dinamismo de los mercados y productos que compensan y liquidan las ECC es necesario calibrar periódicamente los escenarios evaluados y contemplar pruebas de resistencia sobre riesgos adicionales.

Referencias

- Bank of England (2021). *“Supervisory Stress Testing of Central Counterparties”*, junio, disponible en: <https://www.bankofengland.co.uk/paper/2021/supervisory-stress-testing-of-central-counterparties>
- Commodity Futures Trading Commission (CFTC) (2019). *“CCP supervisory stress tests: stress test and liquidation stress test”*, abril.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI); Board of the International Organization of Securities Commissions (IOSCO) (2018). *“Framework for supervisory stress testing of central counterparties (CCPs)”*, BIS, abril.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI); Board of the International Organization of Securities Commissions (IOSCO) (2014). *“Recovery of financial market infrastructures”*, BIS, octubre.
- European Securities and Markets Authority (ESMA) (2016). *“Report- EU-wide CCP Stress Test 2015”*, abril.
- European Securities and Markets Authority (ESMA) (2018). *“Report- EU-wide CCP Stress Test 2017”*, febrero.
- European Securities and Markets Authority (ESMA) (2020). *“Report- 3rd EU-wide CCP Stress Test”*, julio.
- European Securities and Markets Authority (ESMA) (2021). *“Framework for the 2021 ESMA Stress Test Exercise for Central Counterparties”*, junio.
- Wendt, F. (2015). *“Central Counterparties: Addressing their Too Important to Fail Nature”*, Working Paper, núm. WP/15/21, International Monetary Fund.
- Wenqian Huang, W.; Takáts, E. (2020). *“Model risk at central counterparties: Is skin-in-the-game a game changer?”*, BIS, working paper, núm. 866, mayo.
- Wilkes, S. (2020). *“EU hands CCP members a narrow win on skin in the game”*, Central Banking, agosto.

3. Tendencias e innovaciones en pagos

En los últimos años el sector privado ha puesto a disposición de la población y las empresas diversos desarrollos tecnológicos que han ampliado y modernizado la oferta de servicios en el mercado de pagos. Esos servicios se concentran fundamentalmente en la provisión de monedas digitales y criptoactivos para la ejecución de sus pagos e inversiones. Una de las clases de moneda digital más conocida es la *e-money*, la cual es emitida por empresas del sector privado que ofrecen servicios de tecnología financiera (e. g.: Safaricom emite M-pesa). Su alternativa más cercana es la *b-money*, la cual generalmente toma la forma de depósitos en bancos comerciales y cuyo acceso tiene lugar mediante cuentas. La *b-money* es un instrumento en forma de deuda que está denominado en la unidad de cuenta nacional (i.e. moneda nacional) y devenga intereses¹⁷. Las *e-money* pueden estar denominadas en moneda nacional o en moneda extranjera, y pueden o no devengar intereses. La *b-money* es la única forma de dinero digital que tiene el respaldo del banco central, es decir, que es redimible a la par por su equivalente nominal en dinero del banco central (efectivo). Esto quiere decir que cualquier depositante puede hacer retiros de su cuenta en el banco comercial (*b-money*) y recibir ese mismo valor en la moneda local (véase Adrian y Mancini-Griffoli, 2021)¹⁸.

Otra clase de solución tecnológica ofrecida por el sector privado son los criptoactivos, comúnmente conocidos como criptos, los cuales son activos *tokenizados* que se basan en sistemas descentralizados (DLT o de registro distribuido) para el mantenimiento de sus registros (IMF, 2021)¹⁹. Las transacciones que se realizan con criptos son autenticadas mediante el consenso de sus participantes debido a que no tienen emisores y, por consiguiente, no tienen un valor intrínseco. Si bien no es posible identificar a las contrapartes de esas transacciones porque son totalmente anónimas, sí es posible verificar el valor por el cual se realizaron las mismas. Es por esa razón que se consideran como una alternativa diseñada para no utilizar el sistema financiero ni estar sujeto a los controles de los entes de supervisión, ya que no permite su trazabilidad y sus saldos no pueden ser confiscados o congelados por el gobierno. Los criptos han sido mucho más utilizados como depósito de valor (en forma de inversiones) que como instrumento de pago debido a los altos retornos potenciales que ofrece a sus usuarios. Sin embargo, el comportamiento volátil de sus retornos hace que sea considerada como una inversión muy riesgosa (Sankar, 2022)²⁰.

Las monedas digitales estables (en adelante, *stablecoins*) emitidas por empresas *BigTech* son otra forma de *e-money* no remunerada, que fija su valor a la moneda soberana de algún país o a una canasta de activos, lo que hace que la estabilidad de su valor se derive del dinero *fiat* del banco emisor o de los activos subyacen-

17 Adrian, T.; Mancini-Griffoli, T. (2021). "The Rise of Digital Money", Annual Review of Financial Economics, vol. 13.

18 Los bancos comerciales son entidades reguladas por lo cual están comprometidas a mantener una amplia liquidez y evitar asumir riesgos excesivos. Pero si llegasen a agotar sus activos líquidos para satisfacer los retiros de sus clientes, el banco central les puede proveer liquidez mediante facilidades de liquidez. Por lo general, los bancos comerciales tienen acceso a la liquidez del banco central mientras que los proveedores de *e-money* no la tienen (Adrian y Mancini-Griffoli, 2021).

19 IMF (2021). Global Financial Stability Report, Annex 2.1, octubre.

20 Los criptoactivos más conocidos son bitcoin, ethereum, cardano, dogecoin y stellar (Sankar, R. (2022). "Cryptocurrencies: An Assessment", Keynote at the Indian Banks Association 17.th Annual Banking Technology Conference and Awards, febrero).

tes a los cuales se encuentra vinculada (véase IMF, 2021)^{21, 22}. Una *stablecoin* puede llegar a convertirse en una *global stablecoin* (i. e.: moneda digital estable global), si esta ingresa en múltiples jurisdicciones y logra alcanzar una participación sustancial como instrumento de pago y/o como depósito de valor. Esto podría representar riesgos para la estabilidad financiera mucho mayores de los que generarían las *stablecoins*, y podría poner a prueba la efectividad tanto de la regulación y supervisión como del *oversight* existentes (véase FSB, 2021)^{23, 24}.

La falta de regulación a esas nuevas formas de dinero y activos, y la opacidad que se evidencia en su uso ha motivado a algunos bancos centrales a considerar soluciones tecnológicas para la modernización de los sistemas de pago. En cuanto a los sistemas de pagos al por menor, algunos bancos centrales han optado por desarrollar sistemas de pagos inmediatos, cuyo propósito es facilitar la liquidación de transacciones en tiempo real y a un bajo costo para sus usuarios. Algunos ejemplos de esas soluciones tecnológicas en la región Latinoamericana son los sistemas CoDi de México, y PIX de Brasil. En esta sección se hace una breve revisión de este último caso, cuyo principal motivo para montarlo, según el Banco central de Brasil, es el creciente uso de los criptoactivos como vehículo de inversión y como instrumento de pago en las transacciones transfronterizas al por menor. El éxito de PIX, como se verá en esta sección, se relaciona con los incentivos que el sistema provee tanto a los participantes incumbentes como a los participantes entrantes.

En la misma línea de los pagos al por menor, algunos bancos centrales han incursionado en el estudio sobre la moneda digital del banco central (*central bank digital currency*: CBDC), con el fin de poder establecer la conveniencia de su emisión. Al igual que las demás formas de dinero ofrecidas por los bancos centrales, la CBDC se denominaría en la unidad de cuenta nacional y ofrecería a personas, negocios y empresas (CBDC al por menor) o a las instituciones financieras para sus transacciones locales y externas (CBDC al por mayor). Otras innovaciones de los bancos centrales se han enfocado en el mejoramiento de los servicios en los sistemas de pago al por mayor, particularmente relacionados con los pagos transfronterizos. En la mayoría de los países, los pagos transfronterizos son lentos, costosos, y poco transparentes, por lo cual, desde finales de 2020 el *Financial Stability Board* (FSB) y el G20 definieron su mejoramiento como una prioridad. Esta sección hace una breve mención de las fricciones que limitan el normal desarrollo de los pagos transfronterizos, se describen los principales modelos de CBDC al por mayor que se han planteado para ese propósito, así como los proyectos que actualmente se encuentran en piloto o en ejecución.

Por último, dado que parte de la innovación en la prestación de los servicios de pagos ha sido jalonada por empresas de tecnología, más conocidas como *Fintech*,

21 Las *BigTech*, o gigantes tecnológicos (e. g.: Facebook, Amazon, Google), son empresas dedicadas a negocios como el e-commerce y los medios sociales. Algunas de esas empresas han incursionado en el mercado de pagos al por menor, préstamos a individuos y a empresas pequeñas, y servicios de seguros, entre otros (véase Cornelli, G.; Frost, J.; Gambacorta, L.; Rau, R.; Wardrop, R.; Ziegler, T. (2020). "Fintech and Big Tech Credit: a New Database", BIS Working Paper, núm. 887). Muchas de las empresas que participan en el mercado de pagos han presentado un crecimiento exorbitante en los últimos años. En China, por ejemplo, las *BigTech* Alipay y WeChat Pay representan el 94% de los pagos móviles (Carstens, A.; Claessens, S.; Restoy, F.; Shin, H. (2021). "Regulating Big Techs in Finance", BIS Bulletin, núm. 45, agosto).

22 La mayoría de *stablecoins* están denominadas en dólares de los Estados Unidos, y entre las más conocidas se encuentran USD Tether, USD coin y PAX dollar.

23 FSB (2021). "Regulation, Supervision and Oversight of Global Stablecoin", Arrangements: Progress Report, octubre.

24 Una rápida adopción de las *stablecoins* y/o de las e-money puede representar riesgos para la estabilidad financiera si se presentan corridas (runs on e-money). Asimismo, una rápida sustitución de la moneda fiat local por *stablecoins* u otras formas de e-money extranjeras puede representar riesgos para la transmisión de la política monetaria, especialmente en países con instituciones débiles y altos niveles de inflación (Adrian y Mancini-Griffoli, 2021).

esta sección del reporte también presenta un panorama en Colombia de las empresas tecnológicas privadas que ofrecen sus servicios en el mercado de pagos, identificando el tipo de servicios que brindan en la cadena de valor de los pagos.

3.1 Los pagos inmediatos en Brasil: PIX y sus aciertos

Los pagos inmediatos se han implementado en más de sesenta países con un ritmo cada vez más rápido. Los bancos centrales tienden a desempeñar un papel importante al facilitarlos y, en ocasiones, a operar la infraestructura directamente. Las tasas de adopción de estos pagos, en general, han sido bajas en las primeras etapas de su implementación, aunque algunas recientes, como Pix en Brasil, han sido altas y rápidas (BIS, 2021).

Brasil es un país con más de doscientos millones de habitantes, con una bancarización del 88 % (número de personas con una cuenta bancaria) y donde los pagos en efectivo representan el 77 % del valor de las compras que realizan los ciudadanos. Por el lado de la conectividad, cerca de ocho de cada diez brasileños mayores de 10 años tienen un teléfono celular, y el 73,9 % de la población usa internet (BIS, 2020a; BCB, 2019; Riquelme, 2021; Gutiérrez, 2021; Banco Mundial, 2020).

Con las anteriores condiciones el Banco Central de Brasil (BCB) creó Pix como una transferencia electrónica inmediata (las 24 horas del día los 7 días de la semana), ofreciendo así una opción adicional a las transferencias electrónicas en el mercado de pagos al por menor, con el fin de alcanzar los siguientes objetivos: aumentar la velocidad a la que se realizan y reciben los pagos, mejorar la eficiencia, la competitividad y la digitalización, aumentar la inclusión financiera y la seguridad en las transacciones, reducir los costos, y mejorar la experiencia del cliente (BCB, 2020: Pix (<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix>)).

El BCB, el cual es el regulador del ecosistema de pagos de bajo valor, estableció la regulación para el funcionamiento de Pix; también, puso en operación la infraestructura tecnológica requerida para permitir la liquidación de transacciones entre diferentes instituciones (proveedores de servicios de pago tanto del pagador como del beneficiario²⁵) y la realización del pago en segundos (transferencia de cuenta a cuenta) (Diagrama 3.1).

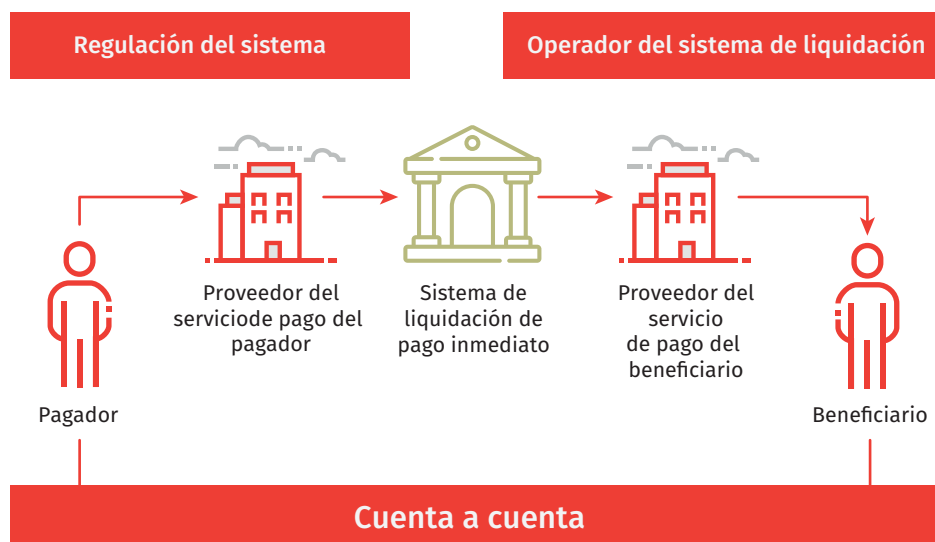
Con la creación de Pix se ha construido un ecosistema de pagos inmediatos, que en su primer año de operación (inició su implementación en noviembre de 2020) presentó una tasa de adopción más rápida que la de países como Dinamarca, Suecia o Australia²⁶. En este período superó en número de transacciones a otros instrumentos de pago, como las transferencias crédito inter e intrabancarias²⁷, el cheque, las tarjetas prepago, la domiciliación bancaria, y ha alcanzado el nivel de las tarjetas crédito y débito. A finales de febrero de 2022 Pix fue utilizado por 114,4 millones de personas de todos los niveles de ingresos (67 % de la población adulta), y 9,1 millones de empresas en Brasil, es decir, alrededor del 60 % de las firmas

25 Estos proveedores son instituciones financieras o de pago que ofrecen una cuenta al usuario final

26 El indicador de adopción utilizado corresponde al número de transacciones de pagos inmediatos per cápita. En los países mencionados, el primer año de operación de dichos pagos presentaron niveles inferiores a los de Pix y años después de implementados, estos países tienen altas tasas de adopción. Dinamarca en cinco años presentó una tasa de adopción cercana al 50%, Suecia en siete años registró una tasa cercana al 40%, y Australia en dos años llegó a una tasa del 10%. En estos países las tasas de adopción en los años anteriormente mencionados de implementación fueron superiores a la de países como Singapur, México, Chile, India, Reino Unido y Nigeria.

27 Las transferencias crédito son instrumentos de pago que mediante órdenes de pago trasladan fondos a disposición del beneficiario. Tanto las órdenes de pago como los fondos pasan de la institución del pagador a la institución del beneficiario (BIS, 2017). Un ejemplo de este tipo de transferencias es la compra de unos tiquetes de avión: el pagador, elige el servicio a comprar y realiza el pago desde su cuenta a la cuenta del comercio.

Diagrama 3.1
Doble Rol del Banco Central del Brasil en Pix: regulador y operador



Fuente: Banco Central de Brasil.

que tienen relación con el sistema financiero en ese país (BCB, 2020; Pinho, 2021; Duarte *et al.*, 2022).

La alta tasa de adopción de Pix se puede sustentar en las condiciones previas a la entrada de su operación, como por ejemplo el alto uso de internet y de los teléfonos celulares, y también en los roles ejercidos por el BCB como regulador y operador de los pagos inmediatos. Estas condiciones permitieron la creación del ecosistema de pagos inmediatos en Brasil, soportada en diferentes medidas, tales como la posibilidad de realizar transacciones entre diversos agentes (P2P, P2B, B2B, P2G, B2G)²⁸, la participación de un alto número de participantes en el sistema de pagos inmediatos, el bajo costo, una experiencia simple para el usuario, entre otras. De manera más detallada, a continuación se exponen cada una de estas medidas.

- Transacciones entre diversos agentes.
- Alto número de participantes en el sistema de pagos inmediatos y obligación a participar.
- Bajo Costo.
- Experiencia simple para el usuario.

Transacciones entre diversos agentes. A través de Pix es posible realizar transferencias entre personas, empresas y gobierno, como por ejemplo:

Pix permite transacciones principalmente mediante aplicaciones móviles y plataformas de banca por internet. Una transacción de Pix generalmente tiene como destinatario un contacto predefinido de la lista del celular o un código QR asociado con la cuenta transaccional del beneficiario, por lo que no es necesario conocer los datos de la cuenta del receptor del pago.

Alto número de participantes en el sistema de pagos inmediatos y obligación a participar. Los participantes en Pix pueden ser directos e indirectos. Los primeros corresponden a instituciones financieras y de pago (alrededor de 780 entidades) que ofrecen cuentas transaccionales. De las anteriores instituciones autorizadas

²⁸ P2P: persona a persona; P2B: persona a negocio; B2B: negocio a negocio; P2G: persona a Gobierno, y B2G: negocio a Gobierno.

para funcionamiento por el BCB y que tengan más de 500.000 cuentas activas de clientes están obligadas a participar, y deben ofrecer a sus clientes tanto el envío como la recepción de la transferencia a través de PIX, con el fin de garantizar una mayor cobertura de la población.

Los participantes indirectos liquidan sus operaciones por intermedio de un participante directo o agente liquidador especial, el cual proporciona exclusivamente el servicio de liquidación a participantes diferentes a los directos. Entre los participantes indirectos están las demás instituciones financieras e instituciones de pagos (incluidas las que no requieren autorización por parte del BCB²⁹), las cuales pueden suscribirse a Pix. En estos casos, son considerados parte del sistema de pagos de Brasil y están sujetos a una regulación mínima, desde el momento en que presenten una solicitud para unirse a Pix.

Por otro lado, en Pix, por categoría de entidad, participan los proveedores de cuenta transaccional, los agentes liquidadores especiales, los iniciadores y la entidad gubernamental (Diagrama 3.2):

Diagrama 3.2
Participantes en Pix



a/ El BCB administra y opera el Directorio de Identificadores de Cuentas Transaccionales (DICT), componente que permite iniciar el pago de forma práctica con mitigación del riesgo de fraude. El DICT es una base de datos que almacena información sobre los usuarios receptores y sus respectivas cuentas transaccionales. En Pix el pagador debe disponer de la clave Pix del destinatario, que puede ser cualquiera de las siguientes: número de identificación (persona natural o persona jurídica), email, número de teléfono o clave aleatoria. Si el pagador tiene esta información guardada en su celular, puede usarla desde la lista de contactos del teléfono. Todas las instituciones que son participantes directos del sistema de pagos inmediatos deben acceder directamente al DICT.

Fuente: Banco Central de Brasil.

- El proveedor de la cuenta transaccional es una institución financiera o de pago que ofrece una cuenta transaccional al usuario final con el fin de pagar o recibir pagos por Pix,
- El agente liquidador especial es una institución financiera o de pago autorizada por el BCB para operar, y tiene por objeto prestar servicios de liquidación a otros participantes (indirectos), dando cumplimiento a los requisitos para actuar como participante liquidador en el sistema de pagos inmediatos. Este agente no cumple con los criterios obligatorios de participación de Pix y no envía ni recibe dinero por Pix a los usuarios finales,

29 Las instituciones de pago no sujetas a autorización de funcionamiento o en proceso de autorización de funcionamiento por el BCB deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Cumplimiento del reglamento. Se resalta lo relacionado con la capacidad técnica y operativa que le permita responder por los deberes y obligaciones.
- Contrato con participante. Tener un contrato firmado con un participante responsable.
- Capital. Comprobar el pago y mantenimiento de al menos BRL 1.000.000,00 (un millón de reales) de capital.

- El iniciador es una institución financiera, institución de pago y otras instituciones autorizadas para operar por el BCB que, en el ámbito de Pix, tengan como objetivo exclusivo prestar un servicio de iniciación de transacciones de pago³⁰, y
- La Secretaría del Tesoro Nacional (entidad gubernamental) tiene el objeto exclusivo de realizar los cobros y pagos relacionados con sus actividades propias.

Por su parte, los usuarios finales no son participantes de Pix, pues solo se consideran participantes a las instituciones aprobadas para tal fin.

Bajo costo. El BCB cobra a las instituciones financieras y de pago participantes en Pix una tarifa para cubrir, sin fines de lucro, los costos de funcionamiento del sistema. Pix no representa costo para las personas naturales y realiza cobro de tarifas a las personas jurídicas. A las personas naturales no se les cobra por el envío y la recepción de fondos³¹. En el caso de personas jurídicas, la institución titular de la cuenta del cliente podrá cobrar una comisión como consecuencia del envío y recepción de fondos, a efectos de transferencia o compra³².

Por otro lado, por la prestación del servicio de iniciación de transacciones de pago es posible cobrar una tarifa al cliente, incluida la persona natural³³. El modelo de tarifas (costo fijo o porcentaje) y los valores tarifarios pueden ser definidos libremente por las instituciones.

Experiencia simple para el usuario. Pix está disponible en canales de atención presenciales, como sucursales, cajeros automáticos o en corresponsales bancarios, y en no presenciales, como celular e internet. Estos últimos pueden ser utilizados mediante aplicaciones o tiendas en línea. En estos casos, el consumidor deberá dar su consentimiento para el inicio de la transacción, siendo automáticamente dirigido a la institución en la que tiene cuenta para autenticar la transacción, con los mecanismos habituales como contraseña, biometría o reconocimiento facial. En Pix el propósito es ofrecerle al usuario final la realización de transacciones fáciles³⁴.

Adicionalmente, en el Cuadro 3.1 se explican otros aspectos del modelo del sistema de pagos inmediatos relacionados con la seguridad y la liquidación.

En conclusión, las condiciones previas en Brasil a la entrada en operación de Pix, relacionadas con el alto uso de internet y de los teléfonos celulares, así como el rol del BCB al ser el responsable de la regulación y operación de la infraestructura de compensación y liquidación de los pagos inmediatos, han sido factores claves

30 En el servicio de iniciación de transacciones de pago en Pix, el usuario autoriza el inicio de una transacción de pago en una institución diferente a la que tiene una cuenta.

31 A las personas naturales se les cobra en Pix por utilizar el canal de atención presencial o personal de la institución. También, al recibir un pago en Pix por ventas comerciales, en casos como:

- Más de treinta transacciones en Pix al mes.
- Recibir el pago con código QR dinámico.
- Recibir el pago con código QR de una persona jurídica pagadora.
- Recibir el pago en una cuenta definida en el contrato como de uso exclusivo con fines comerciales.

Otro concepto por el que a las personas naturales se les cobra en Pix, corresponde a un número de transacciones de los servicios de retiro o cambio de efectivo, estos son gratuitos hasta la octava transacción. A partir de la novena operación realizada, las entidades financieras o de pago titulares de la cuenta del usuario pagador podrán cobrar una comisión por la operación. El monto de la tarifa cobrada es libremente establecido por la institución y debe ser informado al usuario pagador antes del paso de confirmación de la transacción. Los agentes de retiro no pueden facturar directamente estos cobros a los usuarios.

32 Las tarifas para comerciantes no son mayores a las comisiones de las tarjetas de crédito o débito (BIS, 2020b).

33 <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20BCB&numero=19>

34 El diseño de Pix se realizó buscando ofrecerle al usuario una experiencia simple e intuitiva, segura, con un lenguaje claro, ágil, preciso, transparente y conveniente, entre otros requisitos.

Cuadro 3.1
Otros aspectos del modelo del sistema de pagos inmediatos en Brasil

Aspecto	Descripción
Instrumento de pago	Transferencia electrónica inmediata ^{a/} .
Seguridad	Pix se diseñó con el propósito de garantizar la seguridad en los diferentes aspectos del ecosistema, en las transacciones, la información personal, la lucha contra el fraude y el lavado de dinero. Se estudiaron los requisitos de disponibilidad, confidencialidad, integridad y autenticidad de la información y se implementaron controles para garantizar un alto nivel de seguridad ^{b/} .
Liquidación	Cuentas. Los pagos inmediatos se liquidan en cuentas de propósito especial que las instituciones que participan directamente en el sistema mantienen en el BCB, denominadas “cuentas de pago inmediato”. No existe la posibilidad de un saldo negativo en las cuentas de pagos inmediatos. Tipo. El sistema de pago inmediato de Brasil tiene liquidación bruta en tiempo real; es decir, procesa y liquida transacción por transacción. Notifica la finalización de la transacción tanto al pagador como al destinatario (los fondos están disponibles en hasta 10 segundos en la cuenta de la institución receptora). Permite el traslado de fondos entre cuentas, y el pago se origina desde una cuenta corriente, de ahorros o prepago. La estructura tecnológica del sistema es centralizada, donde la comunicación entre los distintos participantes y el BC se realiza a través de mensajería.
Línea de redescuento	El BCB recibió autorización del Consejo Monetario Nacional para otorgar una línea de redescuento a las entidades financieras que participan directamente en el sistema de pagos inmediatos. Se trata de operaciones de compra con compromiso de venta de valores públicos federales registrados en el Sistema Especial de Liquidación y Custodia (Selic), con entidades financieras que participan directamente en el sistema de pagos inmediatos. El objetivo es ofrecer liquidez fuera del horario de operaciones del Sistema de Transferencia de Reservas (STR), minimizando el riesgo de insuficiencia de recursos para los participantes. Para acceder a la línea no es necesario que la institución participe en el STR, debe ser una institución financiera y participar en Selic y el sistema de pagos inmediatos.

a/Las entidades que ofrecen Pix pueden establecer límites máximos para el valor a transferir por criterios relacionados con la mitigación del riesgo de fraude, lavado de dinero y la financiación del terrorismo. Por la noche (entre las 20 h y 06 h) las transacciones entre particulares tienen un límite máximo de BRL 1.000,00 (mil reales equivalentes a USD 212 dólares). Los participantes de Pix no pueden limitar el número de transacciones que pueden enviar o recibir los usuarios finales. El objetivo es evitar límites en el uso de Pix.

b/La seguridad de Pix se basa en cuatro dimensiones: autenticación del usuario, la trazabilidad de transacciones, tráfico seguro de información y reglas de trabajo. La autenticación del usuario solo puede realizarse en el ambiente seguro de la institución del usuario, a la cual accede mediante su contraseña o métodos integrados en el teléfono celular, como biometría, reconocimiento facial o uso de tokens. El diseño tecnológico de Pix permite que todas las operaciones sean rastreables, garantizando así la trazabilidad de las transacciones.

El tráfico de información de transacciones se realiza de forma encriptada en la Red del Sistema Financiero Nacional, que es una red separada de internet y en la que se realizan las transacciones del sistema de pagos de Brasil. Todos los participantes de Pix deben emitir certificados de seguridad para poder realizar transacciones en esta red. Además, toda la información de las transacciones y los datos personales vinculados a las claves de Pix se almacenan encriptados en los sistemas internos del BCB.

Fuente: BCB (Pix).

para la implementación y adopción acelerada y efectiva de este instrumento de pago en Brasil. Por otra parte, el diseño del ecosistema, reflejado en las principales características del modelo, como la posibilidad de diversas transacciones (P2P, P2B, B2B, P2G, B2G) que responden a las necesidades de los usuarios, la creación de una masa crítica de usuarios dada la obligatoriedad de las instituciones bancarias más grandes de participar (Duarte *et al.*, 2022), el bajo costo por el envío y recepción de fondos (en general a las personas naturales no se les cobra, tienen algunas excepciones, y a las personas jurídicas se les cobra, hecho que estimula la prestación del servicio por parte de los proveedores de servicios de pago), la experiencia simple para el usuario, entre otras, han hecho de Pix un sistema que, aunque recientemente ha iniciado su operación, tenga niveles de adopción de las transferencias inmediatas superiores a la de países como Dinamarca, Suecia y Australia. Sin duda, esta es una experiencia que invita a ser revisada para nutrirse de sus aciertos.

Referencias

- Banco Mundial (2020). “Indicadores de desarrollo mundial” [en línea], en: <http://wdi.worldbank.org/table/5.12>
- BCB (2019). “El brasileño y los hábitos de uso de medios de pago” [en línea], disponible en: https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/Publicacoes_SPB/Relatorio_Decem_2157_2021.pdf
- BCB (2020). “O que é Pix?” [en línea], en: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix>
- BCB (2020). Informe de economía bancaria, recuadro 19 Pix el nuevo método de pago Brasileño, disponible en: <https://www.bcb.gov.br/publicacoes/relatorioeconomibancaria>

- BIS (2017). Methodology of the statistics on payments and financial market infrastructures in the CPMI countries (Red Book statistics), agosto.
- BIS (2020a). "Estadísticas Libro Rojo a 2020" [en línea], disponible en: <https://stats.bis.org/statx/srs/table/T1?c=BR>
- BIS (2020b). Quarterly Review, International banking and financial market developments, diciembre
- BIS (2021). Developments in Retail Fast Payments and Implications for RTGS systems, Washington, D. C.
- Duarte, Angelo; Frost, Jon; Gambacorta, Leonardo; Koo Wilkens, Priscilla; Song Shin, Hyun (2022). "Central Banks, the Monetary System and Public Payment Infrastructures: Lessons from Brazil's Pix", BIS Bulletin, núm. 52, marzo.
- Gutiérrez (2021). "Por qué Pix es la revolución de la experiencia del consumidor en Brasil" [en línea], en: <https://www.paymentsjournal.com/why-pix-is-the-revolution-of-consumer-experience-in-brazil/>
- Pinho de Mello, João Manoel (2021). "Pix: Hace 1 año facilitando pagos en todo Brasil" [en línea], disponible en: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/590/noticia>
- Riquelme, R. (2021). "¿Por qué Pix sí funcionó en Brasil y CoDi no ha despegado en México?" [en línea], disponible en: <https://www.economista.com.mx/sectorfinanciero/Por-que-Pix-si-funciono-en-Brasil-y-CoDi-no-ha-despegado-en-Mexico-20211015-0029.html>

3.2 Posibles casos de uso de moneda digital de banco central en pagos transfronterizos

Los pagos transfronterizos son aquellos en los que la parte que envía y la parte que recibe transferencias de dinero residen en jurisdicciones distintas, y se generan por el comercio internacional, las inversiones extranjeras y el envío de remesas entre personas (BIS *et al.* 2022; Sankar 2022). Debido a que esas transferencias de dinero entre países son costosas, demoradas y poco transparentes y accesibles, el FSB, el CPMI y otros organismos internacionales establecieron su mejoramiento como una tarea prioritaria desde inicios de 2020 (FSB, 2020).

La velocidad con la que se procesan y finalizan los pagos transfronterizos puede verse disminuida por las fricciones que generan las largas cadenas de intermediación en el procesamiento de los pagos, así como por diferencias en las zonas horarias y procesos bancarios (BIS *et al.*, 2021a). Las cadenas de intermediación en los pagos transfronterizos dependen del número de bancos comerciales que procesan las transferencias de dinero, e incluyen a los que ofrecen los servicios de pago (el banco que origina y banco que recibe el pago) y a los que ofrecen servicios de corresponsalía bancaria que son los encargados de su liquidación (véase Auer *et al.*, 2021)³⁵. Una larga cadena de intermediación puede generar retrasos en los pagos transfronterizos, haciéndolos más costosos y menos eficientes (FSB, 2020). La diferencia en las zonas horarias del país originador y del país receptor también puede disminuir la velocidad con la cual se procesan esos pagos, al restringir las horas en las cuales ambas jurisdicciones se encuentran al mismo tiempo en operación (BIS *et al.*, 2021a). Otras fuentes de fricción son la conversión de los valores transferidos cuando las jurisdicciones involucradas manejan monedas distintas, y las diferencias en el cumplimiento de los estándares legales y regulatorios entre países (Auer *et al.*, 2021).

La introducción de una moneda digital del banco central al por mayor (en adelante, wCBDC) podría aumentar la eficiencia de los pagos transfronterizos al habilitar su proceso de liquidación en cualquier momento del día (24/7), y simplificar su proceso de finalización. Esa moneda digital sería una forma de dinero que el banco central emitiría para que instituciones financieras y otros proveedores de servicios

35 El número de bancos participantes será mucho mayor cuando se deba realizar la conversión de las monedas de las jurisdicciones involucradas (Auer *et al.*, 2021).

de pago puedan liquidar transacciones en mercados financieros (BIS *et al.*, 2022)³⁶. Con la wCBDC se podría facilitar la interconexión de sistemas de pago de alto valor de diferentes jurisdicciones (que operen bajo la modalidad de liquidación bruta en tiempo real, LBTR), lo cual podría agilizar la liquidación y compensación de esas transferencias de dinero entre países (Payments Canada, 2022). Esta sección describe los principales aspectos relacionados con la wCBDC para pagos transfronterizos y algunos proyectos piloto recientes o en ejecución.

3.2.1 Beneficios y riesgos esperados de emitir una wCBDC para uso transfronterizo

La introducción de una wCBDC para pagos transfronterizos podría generar impactos macroeconómicos y financieros que los bancos centrales deben revisar con anticipación para buscar la mejor manera de afrontarlos. Esta sección presenta una síntesis de la visión del BIS *et al.* (2021a) sobre los riesgos y beneficios que podrían surgir si se implementa esa nueva forma de dinero del banco central. Entre los beneficios esperados se encuentra el mayor acceso y menor costo de las remesas, lo cual sería muy favorable para las personas que envían y reciben esas transferencias. Otros beneficios potenciales serían una mayor integración de los mercados de capitales y un aumento en las oportunidades de inversión.

Entre los riesgos de esta iniciativa se encuentra la sustitución de monedas, la cual podría generar efectos no deseados en los países involucrados³⁷. Un aumento de la demanda externa por una wCBDC podría generar movimientos considerables de los flujos de capital para el país emisor, lo cual podría interferir con su política monetaria. El país que adopta la wCBDC de otra jurisdicción podría experimentar una reducción en el mecanismo de transmisión de la política monetaria que se daría por la disminución en la cantidad de dinero sobre la cual el banco central podría tener influencia. El riesgo de sustitución de monedas será mucho mayor en países con tasas de cambio volátiles y altos niveles de inflación.

La mayor integración de los mercados de capitales podría generar una mayor transmisión de las condiciones financieras globales, al aumentar la volatilidad de los flujos de capital y el riesgo de contagio. Esto podría disminuir la efectividad de las medidas que tradicionalmente se usan para controlar las entradas y salidas de dinero en la economía, lo cual podría reducir la capacidad del banco central para controlar la tasa de cambio y las condiciones financieras locales. Por lo anterior, será necesario contar con una regulación financiera que permita limitar, cuando se considere necesario, la sustitución de monedas digitales de bancos centrales en diferentes jurisdicciones (wCBDC) y mitigar los efectos adversos de la volatilidad en los flujos de capital y el riesgo de contagio. También será fundamental la cooperación entre bancos centrales para definir medidas de política orientadas a reducir esos riesgos³⁸.

3.2.2 Modelos de interoperabilidad de monedas digitales de bancos centrales

Los sistemas internacionales (o modelos de interoperabilidad) de wCBDC se basan en acuerdos múltiples de monedas digitales de bancos centrales para realizar pagos transfronterizos, y se conocen como multiCBDC o mCBDC (véase Auer *et al.*,

36 Otra moneda digital del banco central es la CBDC al por menor, la cual sería emitida para uso de la población y el comercio.

37 La sustitución de monedas generalmente se origina en una pérdida de confianza en la moneda local, provocada por el empeoramiento de las condiciones locales. Esa sustitución dependerá, en buena medida, de las condiciones macroeconómicas y financieras de los países involucrados.

38 La armonización legal para prevenir el lavado de activos y la financiación al terrorismo también requiere de una estrecha coordinación entre países.

2021). Esos sistemas serían operados de manera conjunta por los bancos centrales participantes, y tendrían como propósito mejorar el procesamiento de los pagos transfronterizos al aumentar su compatibilidad e interconectar sistemas de pago locales (Carstens, 2021).

En el ámbito internacional, la interoperabilidad hace referencia a la facilidad con la cual los bancos comerciales y proveedores de servicios de pago de diferentes jurisdicciones pueden ejecutar, compensar y liquidar transacciones sin la necesidad de conectarse a múltiples sistemas de pago (Boar *et al.*, 2021)³⁹. La interoperabilidad internacional se puede definir entre sistemas de wCBDC, o entre estos últimos y los sistemas de pago tradicionales (BIS, 2021b)⁴⁰. Los sistemas de CBDC que se describen a continuación se diferencian entre sí por el grado de interoperabilidad que permiten a las jurisdicciones participantes.

3.2.2.1 Modelo 1: sistema de wCBDC compatibles

La interoperabilidad internacional en un sistema de wCBDC compatibles tiene lugar mediante la coordinación de estándares técnicos (*i. e.*, prácticas de mercado, formatos de mensajería, requerimientos de datos, interfaces de usuarios, etc.) y estándares legales, regulatorios, de supervisión y *oversight*. Estos últimos estándares no técnicos serán fundamentales para lograr una amplia participación de las instituciones financieras, y para facilitar el cumplimiento de las regulaciones enfocadas a los clientes, monitorear las transacciones, y prevenir el lavado de activos y la financiación al terrorismo (BIS *et al.*, 2021a). No existen aún proyectos ni experimentos relacionados con este tipo de sistema.

3.2.2.2 Modelo 2: sistemas de wCBDC conectadas bilateralmente

Las redes de CBDC en este sistema estarán interconectadas mediante una interfaz técnica compartida o un mecanismo de compensación común. En la interfaz técnica compartida se requieren acuerdos contractuales que permitan a los participantes de un sistema realizar pagos a los participantes de otro sistema. En el mecanismo de compensación común (*common clearing mechanism*) los sistemas se interconectarían mediante cuentas de liquidación designadas (BIS *et al.*, 2021a). A continuación se presenta una breve descripción de dos proyectos basados en el sistema de interconexión bilateral.

- Proyecto Jasper-Ubin: en el año 2016 el banco de Canadá inició su proyecto Jasper para evaluar el uso de la tecnología de registro distribuido (DLT, por su sigla en inglés) en la compensación y liquidación de pagos y activos financieros. En las fases 1 y 2 se realizaron pruebas de concepto para evaluar diferentes alternativas de diseño para un sistema de pagos interbancarios basado en DLT. En la fase 3 se incluyó una wCBDC para evaluar el mecanismo de liquidación entrega contra pago (DvP) para activos tokenizados, y la fase 4 incorporó al banco central de Singapur y su proyecto Ubin para evaluar un sistema que combina los proyectos de cada jurisdicción (Didenko y Buckley, 2021). En esa última fase se han hecho experimentos para evaluar una red transfronteriza entre Canadá y Singapur, que conecta dos plataformas (*i. e.*, Corda y Quorum) para permitir pagos de alto valor. Los prototipos de redes evaluados hasta el momento han podido interoperar, facilitando los pagos transfronterizos entre esas jurisdicciones (Bank of Canada, Monetary Authority of Singapore, 2019).

39 Los bancos centrales también deben considerar otros aspectos de diseño, como las reglas sobre la finalidad de la liquidación y criterios para la participación de los sistemas de pago de alto valor con liquidación de dinero del banco central (BIS *et al.*, 2021a).

40 La interoperabilidad internacional es un aspecto de diseño de la wCBDC que será crucial para evitar la fragmentación de los mercados (véase BIS, 2021b).

- En el proyecto Jura participaron el Banco de Francia, el Hub de Innovación del BIS, el Banco Nacional Suizo, y un consorcio de empresas privadas. Los experimentos se realizaron con transacciones en valor real liquidadas por los bancos comerciales en su respectivo sistema LBTR, y no en un sandbox regulatorio, como se hizo en otros proyectos. En este proyecto se intercambiaron wCBDC denominadas en euros y francos suizos en una misma plataforma (de registro distribuido, DLT), lo cual permitió que los pagos transfronterizos fluyeran directamente entre instituciones financieras domiciliadas en Francia y Suiza. Adicionalmente, se utilizaron activos tokenizados y se realizaron liquidaciones transfronterizas de moneda extranjera (FX) y otros activos financieros. En el proyecto Jura se evaluaron los mecanismos de liquidación de pago contra pago (PvP) y entrega contra pago (DvP), y se exploró cómo la seguridad de dinero del banco central se puede extender para la liquidación de pagos transfronterizos. Los resultados del proyecto mostraron que la wCBDC permitiría una liquidación segura y eficiente de las transacciones financieras. En lo que respecta a las transacciones de valores, se pudo verificar que el uso de la wCBDC podría aumentar la eficiencia operativa de los mercados primario y secundario (Banque de France et al., 2021).⁴¹

3.2.2.3 Modelo 3: sistema único para múltiples wCBDC

El sistema único de multiCBDC consiste en la creación de una nueva plataforma de pagos multilateral que sería operada de manera conjunta por los bancos centrales participantes (BIS et al., 2022). Esa nueva plataforma serviría como un sistema internacional de pagos que registraría todas las obligaciones y contaría con un solo conjunto de reglas, de sistemas técnicos y de participantes. Estos últimos podrán acudir al nuevo sistema de pagos para transar en una única plataforma común, que permitirá al pagador enviar su pago en una wCBDC y el receptor obtenerlo en su wCBDC local (BIS et al., 2021a). Con este sistema para múltiples CBDC se podrán evitar las largas cadenas de intermediación al evitar los servicios de corresponsalía bancaria que actualmente se utilizan en el procesamiento de los pagos transfronterizos, ya que tanto los bancos centrales como las instituciones financieras podrán intercambiar directamente las wCBDC (Carstens, 2021)⁴². A continuación se presenta una breve descripción de tres proyectos basados en el sistema único de multiCBDC:

- En el Proyecto Inthanon-LionRock, actualmente conocido como m-Bridge, participan el Hub de Innovación del BIS y los bancos centrales de Tailandia, Emiratos Árabes Unidos, China y Hong Kong. Este proyecto tiene como propósito diseñar una infraestructura transfronteriza que ofrezca servicios de pago a bajo costo, rápidos, operativamente eficientes, y resilientes a flujos de pago complejos. La primera fase del proyecto consistió en una prueba de concepto para que los bancos comerciales de Hong Kong y Tailandia pudieran realizar transacciones y liquidaciones en moneda extranjera, para lo cual se desarrolló una plataforma común que facilitó las transferencias de fondos transfronterizos en tiempo real. La segunda fase consistió en mejorar el prototipo de la fase inicial para incluir wCBDC de otras jurisdicciones. Los pagos transfronterizos en esa fase se procesaron por medio de una red de corredores que conectaron los sistemas wCBDC de Hong Kong, Tailandia y China. La tercera fase del proyecto inició en febrero de 2021 e incluyó a los Emiratos Árabes Unidos y cambió el nombre del proyecto a mCBDC Bridge o mBridge (BIS et al., 2021b).

⁴¹ La liquidación transfronteriza, ocasionada por el intercambio de monedas y activos entre instituciones financieras domiciliadas en diferentes jurisdicciones, se realiza actualmente mediante arreglos internacionales (e. g.: depósito central de valores internacional, o ICSD por su sigla en inglés), o en bancos de corresponsalía (Banque de France et al., 2021).

⁴² Según Carstens (2021), el sistema bancario corresponsal es lento, opaco y muy costoso.

- El Proyecto Aber reúne a los bancos centrales de los Emiratos Árabes Unidos y Arabia Saudita, y a tres instituciones financieras de cada jurisdicción. Este piloto de wCBDC basado en DLT tiene dos propósitos: acortar las cadenas de transacciones transfronterizas y eliminar la participación de los bancos corresponsales en el proceso de liquidación. En este proyecto los movimientos de los fondos se han realizado en tiempo real, y la finalidad de la liquidación y su irrevocabilidad se han garantizado mediante una firma (BIS et al., 2021b). El uso frecuente de los corredores transfronterizos permitirá agilizar la liquidación y transparencia de los pagos, así como reducir sus costos y riesgos (Payments Canada, 2022).
- En el proyecto Dunbar participan los bancos centrales, instituciones financieras y empresas tecnológicas aliadas de Australia, Malasia, Singapur y Suráfrica. El proyecto consiste en evaluar una plataforma común (multiCBDC) que permita a las instituciones financieras liquidar transacciones transfronterizas en diferentes wCBDC. Al término de la primera fase del proyecto se finalizaron dos prototipos de una plataforma técnica compartida, se exploraron diferentes prototipos DLT y diferentes mecanismos de validación para apoyar la plataforma común (Carstens, 2022; Payments Canada, 2022). Aunque el proyecto solo se ha enfocado en pagos interbancarios, la plataforma multiCBDC puede proveer otro tipo de servicios, tales como la emisión e intercambio de activos digitales, pagos condicionales, integración con otras plataformas, y aplicaciones para apoyar la financiación del comercio internacional. Para la siguiente fase del proyecto se planea desarrollar y evaluar una plataforma común, y desarrollar mecanismos para asegurar la conectividad con otros proyectos multiCBDC (BIS et al., 2022).

3.2.3 Conclusiones

Los pagos transfronterizos pueden verse afectados por múltiples fricciones que impiden aumentar su velocidad, disminuir sus costos y mejorar su eficiencia operativa. La emisión de una moneda digital de banco central al por mayor (wCBDC) podría contribuir a mejorar esos aspectos al simplificar las largas cadenas de intermediación (i. e., prescindir de los bancos corresponsales en el proceso de liquidación) y permitir que los pagos transfronterizos sean más transparentes e inmediatos. El sistema wCBDC que se adopte debe ser interoperable con los sistemas de otros países. Ese grado de interoperabilidad internacional es, precisamente, el que permite diferenciar los tres modelos existentes: el sistema de wCBDC compatibles que consiste en la coordinación de políticas y estándares entre los países participantes; el sistema que interconecta bilateralmente redes de wCBDC, y el sistema único para multiCBDC que ofrece una plataforma común para que las instituciones financieras de varios países puedan transar en diferentes monedas digitales de bancos centrales. Los grupos de países que a la fecha se encuentran adelantando proyectos para mejorar los pagos transfronterizos se han enfocado en el sistema de interconexión bilateral y el sistema único de multimonedas. Los proyectos y pilotos mencionados se encuentran en fases de experimentación, y ninguno ha pasado a su implementación definitiva.

Referencias

- Auer, R.; Haene, P.; Holden, H. (2021). "Multi-CBDC Arrangements and the Future of Cross-Border Payments", BIS Papers, núm. 115, marzo.
- Bank of Canada; Monetary Authority of Singapore (2019). "Jasper-Ubin Design Paper: Enabling Cross-Border High Value Transfer Using Distributed Ledger Technologies".
- Banque de France; BIS; Swiss National Bank (2021). "Project Jura: Cross-Border Settlement Using Wholesale CBDC", diciembre.
- BIS; CPMI; IMF; World Bank (2021a). "Central Bank Digital Currencies for Cross-Border Payments - Report for the G-20", julio.

- BIS; Hong Kong M. A.; Bank of Thailand; Digital Currency Institute of the People's Bank of China; Central Bank of the United Arab Emirates (2021b). "Inthanon-LionRock to mBridge: Building a multi CBDC platform for international payments", septiembre.
- BIS; Reserve Bank of Australia; Central bank of Malaysia; Monetary Authority of Singapore; South African Reserve Bank (2022). "Project Dunbar: International Settlements Using multiCBDCs", marzo.
- Boar, C.; Claessens, S.; Kosse, A.; Leckow, R.; Rice, T. (2021). "Interoperability between Payment Systems across Borders", *BIS Bulletin*, núm. 49, diciembre.
- Carstens, A. (2021). "Multi-CBDC Arrangements: Transforming Words into Works", Speech in Hong Kong Fintech Week, noviembre.
- Carstens, A. (2022). "Digital Currencies and the Soul of Money", Speech at the conference on Data digitalization, the New Finance and Central Bank Digital Currencies: The Future of Banking and Money, Goethe University, enero.
- Didenko, A.; Buckley, R. (2021). "Central Bank Digital Currencies: a Potential Response to the Financial Inclusion Challenge of the Pacific", *Issues in Pacific development*, agosto.
- FSB (2020). "Enhancing Cross-Border Payments: Stage 3 Roadmap", octubre.
- Payments Canada (2022). "Wholesale CBDC Global Developments", Central Bank Digital Currencies: The Series, vol. 4, enero.
- Sankar, R. (2022). "Cryptocurrencies: an assessment", keynote at the Indian Banks Association 17th Annual Banking Technology Conference and Awards, febrero.

3.3 Ecosistema fintech y pagos digitales

Las empresas fintech se caracterizan por utilizar desarrollos tecnológicos para brindar servicios financieros innovadores. En Colombia estas empresas han tenido una evolución importante en número, valor de activos e ingresos registrados.

Frente al primer ítem, de acuerdo con Colombia Fintech, el Gráfico 3.1 muestra que, a corte de 2021, en el país se identificaron 299 empresas donde 2018 fue el año con el mayor número de nuevas empresas que ingresaron al ecosistema fintech (cuarenta en total). En relación con la distribución de estas empresas según tipo de negocio, se observa que el 60% están enfocadas en crédito y pagos digitales (Gráfico 3.2).

Acorde con lo anterior, tanto crédito como pagos digitales son los nichos con la mayor contribución en valor de activos e ingresos al ecosistema. En relación con los activos, a corte de 2021 el valor de las 299 empresas ascendió a COP6,4 billones (b), donde el crédito digital aportó cerca del 52% y los pagos digitales un 16% (Gráfico 3.3). Con respecto a los ingresos, del total registrado en 2021 por el ecosistema (COP3,7 b), el 62% correspondió a pagos digitales y el 25% a crédito digital (Gráfico 3.4).

En relación con las principales características de las empresas involucradas en los pagos digitales, estas pueden ser o no entidades financieras, ofreciendo sus servicios en las diferentes etapas de la cadena de valor. Estos servicios incluyen la oferta de medios de pago como el depósito electrónico, e involucran canales digitales como internet, telefonía móvil, datáfonos, entre otros y utilizan las tarjetas y transferencias como instrumentos de pago.

En general, estos servicios incluyen la oferta de medios de pago como billeteras electrónicas el (depósito electrónico); involucran canales digitales como internet, telefonía móvil, datáfonos, entre otros, y utilizan las tarjetas y transferencias como instrumentos de pago.

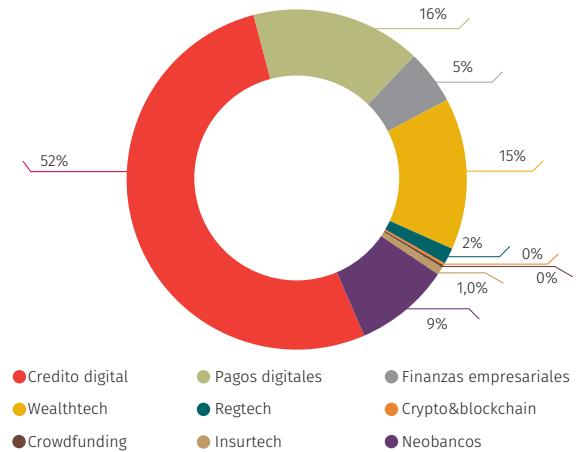
Al considerar que un proceso de pago se encuentra conformado por tres etapas: 1) inicio del pago, 2) compensación y liquidación, y 3) recepción del pago, las *Fintech* se enfocan en la primera y última etapa. Ofrecen servicios como pasarelas de pago, billeteras móviles, datáfonos, códigos QR, y adquirencia, entre otros. Dada su naturaleza, aportan un alto desarrollo tecnológico; por ejemplo, la construcción

Gráfico 3.1
Evolución ecosistema Fintech Colombia



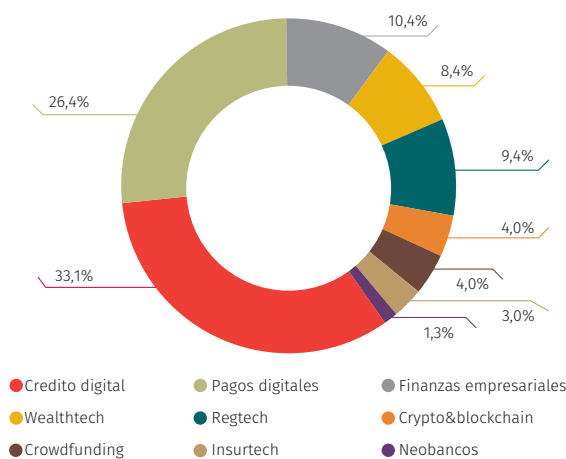
Fuente: Colombia Fintech.

Gráfico 3.3
Distribución activos según actividad 2021



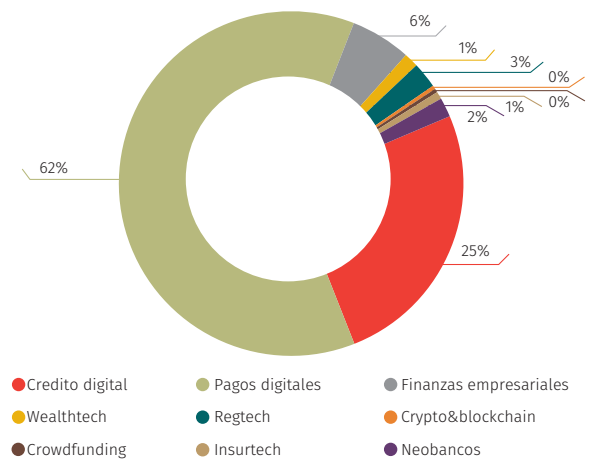
Fuente: Colombia Fintech.

Gráfico 3.2
Distribución entidades según actividad 2021



Fuente: Colombia Fintech.

Gráfico 3.4
Distribución ingresos según actividad 2021



Fuente: Colombia Fintech.

de apis⁴³, las cuales son interfaces que han permitido el desarrollo de modelos de negocio innovadores y a la medida, en donde se incorporan diferentes instrumentos de pago (tarjetas débito, crédito, transferencias, efectivo) con una amplia cobertura geográfica en el país, lo que genera accesibilidad e inclusión financiera (Colombia Fintech, 2022a; BPI, 2012).

En general, en la primera etapa se utilizan los instrumentos y canales de pago para comunicar a los usuarios con sus entidades, con el fin de autorizar los pagos. Con sus innovaciones, las *fintech* han facilitado la experiencia de usuario, al simplificar el acceso a los pagos digitales de personas y comercios.

43 Interfaz de programación de aplicaciones (API): un conjunto de reglas y especificaciones para programas de software para comunicarse con otro programa, que forma una interfaz entre diferentes programas y facilita su interacción (BPI, 2019).

En la tercera etapa se destaca, la actividad de varias empresas fintech en la vinculación de clientes al sistema financiero por medio de los depósitos electrónicos, con el propósito de facilitar la recepción de pagos. Una labor similar a la adquirencia convencional. Los comercios (en su gran mayoría pequeños) se han beneficiado con las ventas en línea, las cuales se logran a partir de ofrecer sus productos por internet, información a la que los consumidores acceden con sus computadores y dispositivos móviles. En general estas ventas por internet se acompañan de soluciones de pago, igualmente, en línea.

En la Imagen 4.1 se muestra un grupo de entidades que participan activamente en los procesos de pago dentro de las etapas descritas.

Imagen 4.1

Grupo de entidades que participan en la cadena de valor de pagos



Fuente: Colombia Fintech (2021)

Lo anterior denota que el ecosistema *fintech* ha tenido una evolución importante en materia de pagos digitales y que estos, a su vez, han dinamizado la cadena de valor de los servicios de pago. Esto, no solo por el mayor número de entidades participantes, sino también por las innovaciones que han logrado introducir al mercado. De acuerdo con Colombia Fintech (2022b), las *fintech* han participado en la profundización de diversos servicios, como pagos por mensajería instantánea, códigos QR o a través de biométrica, entre otros. No sobra señalar que la situación de aislamiento generada por el Covid-19 fue un acelerador de estas tecnologías, ya que obligó a los comercios a brindar nuevos canales de pago no presenciales confiables y seguros, impulsando así la reactivación económica y la inclusión financiera.

Referencias

- BPI (2012). *Innovations in Retail Payments*, report of the Working Group on Innovations in Retail Payments, mayo, <https://www.bis.org/cpmi/publ/d102.pdf>
- BPI (2019). *Report on Open Banking and Application Programming Interfaces*, noviembre, <https://www.bis.org/bcb/publ/d486.pdf>
- Colombia Fintech (2022a). *Informe económico*, mayo, <https://www.colombiafintech.co/static/uploads/Informe%20Economico%20Colombia%20Fintech.pdf>

Colombia Fintech (2022b). Respuestas al cuestionario realizado por el Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera, mayo.

Colombia Fintech (2021). *Mapa fintech Colombia*, mayo, <https://www.colombiafintech.co/static/uploads/Mapa%20CF%202021.pdf>

Anexo 1: Pagos en los mercados financieros

El ciclo de vida de las operaciones realizadas en los mercados financieros se inicia con una instrucción de compra o venta, u orden de transferencia de un activo financiero, y finaliza con la entrega del activo negociado. Los activos financieros normalmente negociados son: bonos públicos y privados, acciones, divisas y derivados financieros. La mayoría de estas operaciones, para su cumplimiento final, requieren la compensación y liquidación del activo financiero en las infraestructuras creadas para tal fin (depósitos de valores, entidades de contrapartida central, entre otras) y la transferencia de dinero.

Dicha transferencia, que en términos diarios implica altas sumas de dinero, requiere estar representada en un activo seguro para la liquidación final de las obligaciones en las infraestructuras que apoyan las operaciones entre intermediarios financieros. En este sentido, las mejores prácticas internacionales, plasmadas en los *Principios para las infraestructuras del mercado financiero* (del BPI y la Organización Internacional de Comisiones de Valores, OICV, 2012), recomiendan que esta liquidación se realice con dinero del banco central a fin de evitar los riesgos de crédito y de liquidez que existirían si se utilizara medios de pago emitidos por bancos comerciales (principio 9).

Como se mencionó en el panorama general de la infraestructura financiera, en Colombia el sistema de pagos de alto valor, o sistema de cuentas de depósito (CUD) del Banco de la República, es el eje central de la infraestructura financiera donde se pagan las operaciones originadas en los sistemas de compensación y liquidación de activos financieros, así como las obligaciones multilaterales netas de las entidades participantes en sistemas de pago de bajo valor.

1. Sistema de pagos de alto valor

1.1 Aspectos generales y evolución

A diciembre de 2021 en el sistema de pagos de alto valor del Banco de la República (CUD) 136 participantes directos tenían cuenta de depósito. En el Cuadro A1.1 se discrimina la cantidad de participantes para cada tipo de entidad.

En lo relacionado con la evolución de las cifras, en el Gráfico A1.1 y el Cuadro A1.2 se puede observar el número y valor de las operaciones cursadas en el sistema. El promedio diario en número de operaciones (6.188) disminuyó en un 5,34% en 2021 con respecto al año anterior; asimismo, el valor nominal (COP53,2 b) disminuyó en un 4,10%, comparado con ese mismo año. En términos reales el valor promedio diario tuvo una disminución del 9,2%. En el total anual, el valor cursado representó 11,1 veces el PIB colombiano¹ en 2021; es decir, un promedio diario del orden del 4,53% del PIB, menor al comportamiento de 2020, el cual representó un 5,56%.

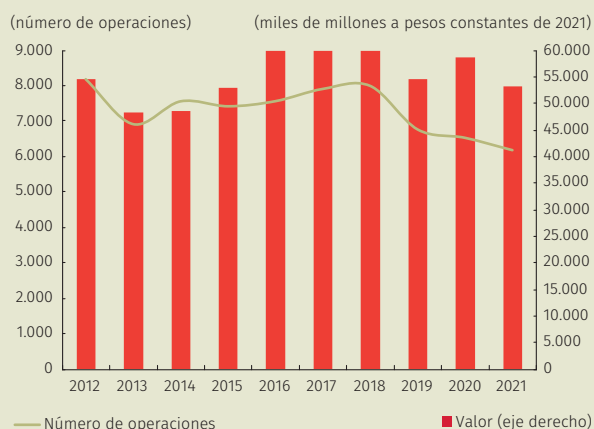
¹ Los valores del PIB que aquí se contemplan corresponden a las estimaciones oficiales del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) con la nueva base 2015 de las cuentas nacionales. Para 2021 se considera como referencia el valor preliminar del PIB estimado por el DANE de COP1.176 b.

Cuadro A1.1
Número de participantes por tipo de entidad

Tipo de entidad	Número de participantes
Bancos	28
Sociedades fiduciarias	27
Sociedades comisionistas de bolsa	16
Aseguradoras	13
Compañías de financiamiento	10
Entidades financieras públicas	8
Operadores de información de la seguridad social	6
Cooperativas financieras	5
Sistema de pagos de bajo valor (ACH Colombia y redes)	5
Fondos de pensiones y cesantías	4
Corporaciones financieras	3
Sociedades especializadas en depósitos y pagos electrónicos - SEDPE	3
Capitalizadoras	1
Banco de la República	1
Dirección General de Crédito Público y del Tesoro Nacional	1
La Nación Ministerio de Hacienda y Crédito Público: sistema general de regalías	1
Bolsa de valores	1
Depósito centralizado de valores	1
Cámaras de riesgo central de contraparte	1
Titularizadora	1
Total	136

Fuente: Banco de la República (CUD).

Gráfico A1.1
Estadísticas de número y valor de operaciones del sistema de pagos de alto valor CUD, promedios diarios



Fuente: Banco de la República (CUD).

1.2 Indicadores de concentración

En el Cuadro A1.3 se presentan estimativos del nivel de concentración de los pagos entre los participantes directos en el sistema de pagos de alto valor (excluyendo algunos pagos)². Tomando como referencia el 70 % del total de los pagos, se establece cuántas entidades y qué porcentaje del total de participantes abarca dicha referencia, y se observa que entre 2020 y 2021 la concentración permanece estable en quince entidades, pero el porcentaje total de participantes que generaron esta concentración disminuye levemente al pasar del 11,5 % en 2020 al 10,9 % en 2021.

Particularmente, para 2021 se aprecia que, mientras el 10,9% de los participantes más activos (quince entidades) originaron el 72,09% de los pagos del CUD —doce bancos: 60,96%; una sociedad fiduciaria: 4,64%; una sociedad comisionista de bolsa: 4,26% y una corporación financiera: 2,34%, el 89,1% restante de los participantes enviaron apenas el 27,91% de los pagos totales.

En el Cuadro A1.4 se puede observar la cronología del sistema CUD que ilustra por franjas de tiempo de una hora, desde que inicia el servicio de transferencias hasta su cierre, los porcentajes de liquidación acumulados de las operaciones para los conceptos más relevantes que afectan los saldos de las cuentas de

2 Se excluyen los pagos de la DGCPN y del Banco de la República.

Cuadro A1.2
Número y valor de operaciones en el sistema CUD

Año	Número de operaciones	Promedio diario				Valor anual			
		Valor		Valor transacción promedio		Número de operaciones	(miles de millones de pesos)	Valor anual (miles de millones pesos constantes de 2021)	(número de veces del PIB)
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2021)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2021)				
2012	8.196	38.132	54.432	4,7	6,6	2.016.269	9.380.456	13.390.308	14,1
2013	6.925	34.543	48.372	5,0	7,0	1.689.588	8.428.598	11.802.844	11,8
2014	7.570	35.925	48.531	4,7	6,4	1.847.039	8.765.618	11.841.654	11,5
2015	7.430	41.767	52.847	5,6	7,1	1.805.454	10.149.449	12.841.824	12,6
2016	7.574	52.083	62.318	6,9	8,2	1.863.090	12.812.358	15.330.051	14,8
2017	7.921	55.305	63.573	7,0	8,0	1.932.687	13.494.365	15.511.854	14,7
2018	8.007	54.977	61.250	6,9	7,6	1.969.837	13.524.386	15.067.518	13,7
2019	6.774	50.752	54.473	7,5	8,0	1.652.880	12.383.453	13.291.334	11,7
2020	6.537	55.527	58.649	8,5	9,0	1.589.352	13.516.504	14.276.391	13,5
2021	6.188	53.253	53.253	8,6	8,6	1.516.294	13.047.093	13.047.093	11,1

Fuente: Banco de la República (CUD).

Cuadro A1.3
Número y porcentaje de participantes en el CUD que concentran el 70% del valor de los pagos

Año	Número de participantes	Porcentaje de participantes
2012	16	10,0
2013	15	9,4
2014	14	9,3
2015	14	9,9
2016	14	9,9
2017	13	9,6
2018	13	9,4
2019	15	10,7
2020	15	11,5
2021	15	10,9

Fuente: Banco de la República (DSIF).

depósito. Así, por ejemplo, se puede establecer que, en promedio diario del año 2021, a las 14:59 horas ya se había finalizado el 65% de las compraventas del mercado secundario y el 70% de los repos intradía. En valor agregado para todo el sistema, es posible observar, por ejemplo, que a las 13:59 horas ya se había liquidado el 30% de las operaciones.

Al extremo derecho del Cuadro A1.4 se muestra para cada concepto el valor total liquidado (promedio diario), de tal manera que se puede traducir cada porcentaje de cumplimiento acumulado en su correspondiente valor. Continuando con el ejemplo de compraventas, el mencionado 65% corresponde a COP2,2 b de los COP3,4 b.

Un objetivo adicional de la presentación de esta información consiste en detallar los efectos que la diversidad de operaciones impone sobre la liquidez intradía del sistema. Por facilidad de seguimiento, se ha detallado por colores para poder presentar diferentes impactos sobre dicha liquidez, de la siguiente manera, 1) amarillo: operaciones que tienen un efecto neutro o de suma cero sobre el agregado, pues los fondos debitados a un participante son acreditados simultáneamente a otro por igual cuantía; 2) rojo: operaciones que drenan o retiran liquidez del agregado del sistema de pagos, ya que los fondos debitados a un participante se transfieren a agentes extrasistema, como lo son el Banco de la República o el Ministerio de Hacienda, o bien permanecen congelados en otro sistema externo (por ejemplo la CRCC) durante determinado período y vienen a restituirse con

Cuadro A1.4
Línea de tiempo para la liquidación de las operaciones en el CUD (promedios diarios para 2021)

	0:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	Valor total liquidado promedio diario (miles de millones)	
Origen y conceptos de operaciones																		
Operación con deuda pública en el DCV																		
Mercado primario	Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria																	
Colocaciones	0,00	0,00	0,00	0,55	1,62	19,30	26,42	44,55	65,58	80,25	94,27	98,71	99,79	100,00				COP 270,09
Pago de capital y rendimientos	2,89	2,89	17,25	17,40	18,35	47,10	19,79	19,95	19,97	19,97	19,97	19,97	19,98	19,97	22,14	100,00		COP 199,72
Mercado secundario	Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria																	
Compraventas	0,13	0,13	0,13	0,19	0,63	18,25	20,03	23,36	64,66	77,69	92,48	97,87	99,36	99,71	99,98	100,00		COP 3.409,77
Mercado monetario	Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria																	
Constitución simultáneas, repos entre terceros y TTV MHCP	0,21	0,21	0,21	0,43	1,74	29,72	29,72	31,08	33,20	76,74	87,39	97,00	99,11	99,59	99,83	99,99		COP 5.866,06
Retrocesión simultáneas, repos entre terceros y TTV MHCP	0,21	0,71	4,16	6,59	9,73	56,39	56,39	57,22	57,70	82,27	89,36	97,97	99,34	99,77	99,88	99,98		COP 5.837,12
Política monetaria																		
Constitución de repos de expansión	0,01	0,01	0,01	0,01	0,16	0,47	1,42	15,10	44,57	73,81	93,31	99,12	99,79	100,00				COP 6.325,38
Retrocesión de repos de expansión	0,00	0,03	0,77	2,35	3,87	6,56	10,13	25,13	76,75	89,45	98,19	99,74	99,86	99,97	100,00			
Provisión de liquidez del sistema de pagos (Banco de la República)																		
Constitución de repos intradía	0,00	1,63	5,51	16,94	31,41	40,90	53,39	62,82	69,82	81,74	90,51	96,47	98,78	99,96	100,00	100,00		COP 1.721,27
Retrocesión de repos intradía	0,45	0,47	0,55	0,94	1,43	1,84	2,95	4,68	7,48	13,93	37,25	75,89	96,15	99,80	99,93	100,00		COP 1.736,20
Transferencias directas de fondos en el CUD																		
Títulos valores (subidas/bajadas de dinero)	0,35	5,83	8,93	13,44	17,18	20,19	22,95	26,54	32,99	47,29	62,64	77,12	88,87	98,47	99,58	100,00		COP 6.187,45
Constitución de interbancarios intradía	5,73	5,73	10,24	47,63	55,19	56,51	60,47	64,49	70,20	72,60	73,67	73,96	74,04	74,07	94,32	100,00		COP 276,85
Retrocesión de interbancarios intradía	0,00	0,25	0,25	0,37	0,46	1,76	6,57	12,84	14,91	16,91	24,49	39,51	82,26	97,61	99,74	100,00		COP 143,02
Constitución de interbancarios a uno o más días	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,48	1,19	3,65	21,45	59,21	89,36	98,83	100,00				COP 489,15
Retrocesión de interbancarios a uno o más días	0,00	0,00	0,00	0,29	0,99	3,07	4,36	7,90	20,62	44,17	70,22	95,96	99,86	100,00				COP 468,12
Constitución de interbancarios: IBR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,33	97,33	97,74	99,97	99,97	100,00							COP 320,00
Retrocesión de interbancarios: IBR	0,00	0,00	0,10	1,36	2,91	5,45	9,13	11,09	95,52	97,38	99,07	99,49	100,00					COP 320,02
Impuestos	0,01	0,05	15,08	62,44	96,32	99,77	99,93	99,94	99,98	99,99	100,00							COP 687,17
Custodios	1,34	1,44	2,39	7,47	17,26	23,59	28,29	33,37	40,81	51,67	67,70	83,39	95,21	98,93	99,56	100,00		COP 3.831,21
Divisas liquidadas por fuera de la Cámara	0,00	0,01	1,78	3,83	6,96	13,41	21,04	29,80	46,96	66,49	83,92	96,66	99,48	99,97	100,00			COP 265,95
Deceval																		
Mercado primario	Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria																	
Colocaciones	0,04	0,04	0,04	0,70	3,73	10,27	13,00	16,22	21,60	35,40	57,29	84,71	97,85	99,65	99,99	100,00		COP 171,08
Pago de capital y rendimientos	0,13	0,13	0,13	0,41	1,22	1,53	3,93	5,96	6,77	19,73	82,55	96,87	99,20	99,38	100,00			COP 275,92
Mercado secundario	Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria																	
Compraventas	0,00	0,00	0,01	0,17	0,76	2,31	5,26	10,72	23,27	46,79	74,67	93,46	98,92	99,60	99,95	100,00		COP 299,93
Mercado monetario	Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria																	
Constitución de simultáneas	0,03	0,03	0,03	0,04	0,18	2,75	10,44	21,57	60,63	81,14	92,56	98,84	99,85	99,98	99,98	100,00		COP 56,59
Retrocesión de simultáneas	0,00	0,00	8,76	29,31	51,49	64,35	74,18	82,17	92,21	96,85	99,11	99,85	100,00					COP 56,55
Constitución de repos	0,02	0,02	0,02	2,85	12,93	30,87	58,66	80,52	90,98	94,93	98,34	99,19	99,96	100,00				COP 2,77
Retrocesión de repos	0,00	0,00	79,23	80,02	95,62	96,71	97,89	98,47	99,65	99,73	99,86	99,86	99,86	100,00				COP 2,77
Otros	Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria																	
Cambio de depositante	0,13	0,13	0,14	4,20	13,90	22,09	26,97	29,63	32,64	42,99	67,34	90,69	98,14	99,36	99,80	100,00		COP 143,77

Efecto neutro de liquidez
 Efecto neutro de operaciones liquidadas con ahorro de liquidez
 Efecto drenaje de liquidez
 Efecto inyección de liquidez

Fuente: Banco de la República (DSIF).

Cuadro A1.4 (continuación)
Línea de tiempo para la liquidación de las operaciones en el CUD (promedios diarios para 2021)

	0:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00		12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	Valor total liquidado promedio diario (mm)
Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC)																		
Entidades pagan posición débito a la CRCC	0,01	76,87	78,66	79,18	79,67	80,25		80,55	80,94	82,75	89,98	95,62	98,18	99,83	99,98	100,00	100,00	COP 42,09
CRCC paga posiciones crédito a las entidades		72,21	89,71		89,75	91,30		92,85	95,87	97,27	98,07	99,20	99,88	99,89	99,98	100,00	100,00	COP 42,09
Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC)- segmento divisas																		
Entidades pagan posición débito a la CRCC	1,60	5,39	13,36	21,13	29,46	37,74		44,52	88,14	89,31	89,40	89,40	89,40	89,40	89,40	97,35	100,00	COP 1.128,30
CRCC paga posiciones crédito a las entidades	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,88	97,10	100,00							COP 1.128,30
Sistemas de pago de bajo valor																		
ACHs	0,00	0,01	0,03	7,85	41,27	44,18		52,09	56,31	64,10	72,84	82,11	93,64	97,08	99,85	99,93	100,00	COP 2.230,58
Redes de tarjetas y cajeros		0,07	0,08	0,46	5,60	28,14		53,58	60,35	70,04	82,93	84,61	84,77	85,02	99,95	100,00		COP 321,82
Cheques (Cedec y cámaras delegadas)	0,00	0,00	0,02	0,05	0,09	95,80		98,23	98,48	98,71	99,03	99,48	99,77	99,93	99,99	100,00	100,00	COP 192,23
Línea del tiempo agregada para todo el sistema CUD	1,67	2,59	4,03	7,17	12,43	21,50		24,24	29,64	47,51	57,59	68,12	74,44	77,45	89,21	91,58	100,00	COP 53.253,00
Porcentaje del número de operaciones tramitadas por hora (no acumulado)	0,03	1,74	3,27	5,09	6,42	10,83		5,30	5,65	17,17	13,35	14,43	8,79	3,87	1,98	0,73	1,35	COP 6.188,00

Efecto neutro de liquidez
 Efecto neutro de operaciones liquidadas con ahorro de liquidez
 Efecto drenaje de liquidez
 Efecto inyección de liquidez

Fuente: Banco de la República (DSIF).

posterioridad, y 3) verde: operaciones que inyectan o añaden liquidez al agregado del sistema de pagos por razones exactamente opuestas a las anteriores.

Al final de la línea de tiempo se desagrega, por cada hora, el porcentaje del número de operaciones tramitado (no acumulado), de tal forma que se pueden determinar los períodos intradía donde el sistema CUD tiene bajas o altas cargas de procesamiento de operaciones, indiferente de los montos. Esta información es relevante tanto para el monitoreo operativo del sistema, como para la toma de decisiones cuando se requiere programar actividades de certificación de escenarios de contingencia con el sistema en producción.

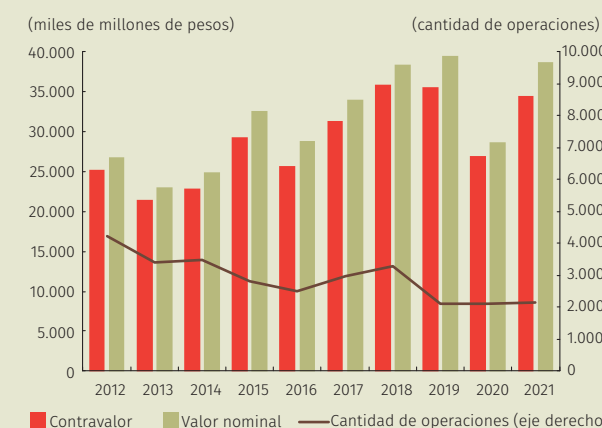
2. Compensación y liquidación de valores y derivados financieros

En esta parte del Anexo se hace referencia a otros componentes de la infraestructura financiera que compensan y liquidan operaciones con activos financieros, tales como valores, derivados financieros y divisas que, a su vez, deben interactuar con el sistema de pagos de alto valor para efectuar la liquidación del extremo dinero de sus correspondientes operaciones. Estas corresponden a las centrales depositarias de valores (DCV y Deceval) y la CRCC.

2.1 El Depósito Central de Valores (DCV)

Durante 2021 en el DCV se presentó un aumento en el valor de las transacciones liquidadas, principalmente por una mayor dinámica en operaciones monetarias y en el mercado primario, a pesar de un menor valor en repos, simultáneas y compraventas. En el mismo sentido, el saldo en custodia aumentó.

Gráfico A1.2
Depósito Central de Valores (DCV), operaciones cursadas (promedios diarios)^{a/}



a/ Corresponde al valor nominal de la deuda.
 Fuente: Banco de la República (DCV).

El Gráfico A1.2 muestra la evolución de las transacciones liquidadas por el DCV en valor nominal (indicativo), en contravalor³ y en número de operaciones. Se destaca un aumento del contravalor durante 2021. En efecto, el promedio diario del contravalor, por COP 34,4 b, representa un alza del 27,9% frente al año anterior. En cuanto a la cantidad de operaciones, presentó una variación positiva del 2,9%, al pasar de 2.090 en 2020 a 2.150 en 2021.

El Cuadro A1.5 desagrega las operaciones cursadas en el DCV según su origen. Con relación al mercado primario, que incluye la colocación de títulos en distintas modalidades (forzosa, convenidas y subasta), así como el pago de rendimientos y amortizaciones a capital realizadas por el gobierno nacional, se observa que en 2021 en promedio diario la cantidad de operaciones (138) registró una variación negativa frente al año anterior del 3,6%, mientras que el contravalor (COP 797,5 mm) aumentó un 56%.

En lo que concierne al mercado secundario, discriminando por tipo de operación, se observa que el contravalor de repos y simultáneas disminuyó frente al año anterior. En particular, para 2021 el contravalor de repos y simultáneas por COP 11,4 b, frente a 2020, representó un decrecimiento del 11,4%. En el mismo sentido, el contravalor de compraventas entrega contra pago por COP 3,5 b disminuyó un 5,2%. Respecto al número de

³ Valor que se paga efectivamente en las negociaciones. Representa lo que realmente se va a mover de la cuenta de depósito. Tiene en cuenta los precios de mercado y no es el valor nominal.

Cuadro A1.5
Promedio diario de las operaciones cursadas en el DCV según servicio
 (valores en miles de millones de pesos)

Año	Mercado primario			
	Cantidad	Valor nominal	Contravalor	
			Corriente	Constante
2012	143	249	286	408
2013	128	346	371	519
2014	113	440	412	557
2015	99	338	363	459
2016	82	399	407	487
2017	76	396	422	485
2018	77	445,9	453,0	505
2019	76	565,1	513,5	551
2020	143	733,4	510,5	539
2021	138	1.108,6	797,5	798

Año	Mercado secundario											
	Compraventas entrega contra pago				Compraventas política monetaria				Transferencias libres de pago			
	Can-tidad	Valor nominal	Contravalor		Can-tidad	Valor nominal	Contravalor		Can-tidad	Valor nominal	Contravalor	
Corriente			Constan-te	Corriente			Constan-te	Corriente			Constan-te	
2012	2.029	6.786	7.864	11.225	0	34	1	1	933	4.123	0	0
2013	1.667	4.890	5.700	7.982	2	15	11	15	690	3.630	0	0
2014	2.006	5.936	6.575	8.882	2	7	7	10	439	3.603	0	0
2015	1.557	4.516	4.997	6.323	1	8	8	11	170	5.134	0	0
2016	1.451	3.873	4.141	4.955	9	61	63	75	136	4.388	0	0
2017	1.825	5.657	6.294	7.235	4	26	17	19	146	4.761	0	0
2018	2.107	8.424	9.220	10.272	1	26	27	30	147	4.705	0	0
2019	1.051	4.370	4.807	5.159	7	34	35	37	145	5.518	0	0
2020	875	3.308	3.675	3.882	4	19	20	21	200	3.258	0	0
2021	841	3.288	3.484	3.484	11	122	69	69	208	5.167	0	0

Año	Mercado secundario							
	Traslados entre depósitos				Repos y simultáneas			
	Cantidad	Valor nominal	Contravalor		Cantidad	Valor nominal	Contravalor	
Corriente			Constan-te	Corriente			Constan-te	
2012	3	11	0	0	838	4.352	5.062	7.226
2013	3	11	0	0	686	5.607	6.409	8.975
2014	1	5	0	0	722	7.026	7.703	10.406
2015	1	2	0	0	787	9.242	10.008	12.663
2016	0	1	0	0	656	9.363	10.035	12.007
2017	0	1	0	0	763	10.537	11.643	13.383
2018	0	2	0	0	787	12.405	13.600	15.152
2019	1	2	0	0	622	9.428	10.363	11.122
2020	0	1	0	0	684	11.702	12.874	13.597
2021	1	2	0	0	691	10.634	11.402	11.402

Cuadro A1.5 (continuación)
Promedio diario de las operaciones cursadas en el DCV según servicio
(valores en miles de millones de pesos)

Año	Cantidad	Operaciones monetarias		
		Valor nominal	Corriente	Contravalor Constante
2012	262	11.189	11.999	17.129
2013	229	8.549	8.963	12.551
2014	210	7.884	8.213	11.095
2015	207	13.292	13.943	17.641
2016	180	10.748	10.971	13.127
2017	175	12.632	12.931	14.864
2018	171	12.388	12.564	13.998
2019	220	19.526	19.807	21.259
2020	184	9.604	9.823	10.376
2021	260	18.390	18.650	18.650

Fuente: Banco de la República (DCV).

operaciones, presentaron un aumento del 1,1% en repos y simultáneas y una disminución del 3,9% en compraventas entrega contra pago.

En cuanto a otras operaciones del mercado secundario, el contravalor de compraventas de política monetaria por COP 0,07 b aumentó con relación al año anterior en cerca del 245%.

Con respecto a los servicios prestados por el DCV al Banco de la República, los cuales involucran operaciones de mercado abierto (OMA) y provisión de liquidez al sistema de pagos de alto valor, se registraron variaciones positivas al cierre de 2021. Con respecto al año anterior, el contravalor por COP 18,6 b representó un aumento del 89,8%. La cantidad de operaciones también aumentó y pasó de 184 a 260 promedio diario, lo cual significa un incremento del 41,4%.

En cuanto a su función como depósito, el Cuadro A1.6 presenta los valores nominales totales custodiados al cierre de cada año desde 2012, a precios corrientes y constantes.

Cuadro A1.6
Valores totales custodiados en el DCV al cierre
de año
(miles de millones de pesos)

Año	Corrientes	Constantes
2012	160.443	229.027
2013	183.580	257.073
2014	202.604	273.702
2015	207.943	263.105
2016	239.717	286.823
2017	265.680	305.401
2018	304.235	338.948
2019	323.440	347.153
2020	372.275	393.204
2021	424.035	424.035

Fuente: Banco de la República (DCV).

Durante 2021 el saldo en custodia en pesos corrientes presentó un crecimiento del 13,9%. De este saldo, el 97% correspondió a valores emitidos por el Gobierno Nacional y el restante (3%) es explicado por valores emitidos por el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro).

De la totalidad de emisiones vigentes administradas por el DCV, los TES clase B continuaron manteniendo su alta relevancia, al mostrar una participación del 93,8% del saldo total y del 96,7% con respecto a las emisiones de deuda pública interna del Gobierno Nacional. Los títulos de solidaridad TDS se consolidaron como el segundo rubro en importancia dentro de las emisiones del gobierno nacional, con cerca de COP9,74 b, (Cuadro A1.7).

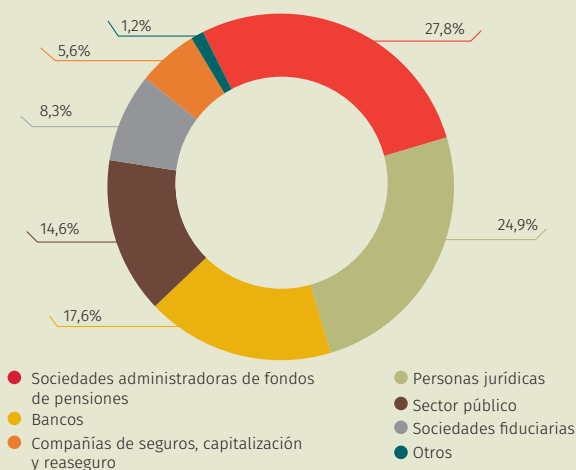
En cuanto a la distribución del saldo depositado según tipo de entidad, el Gráfico A1.3 muestra que las sociedades administradoras de fondos de pensiones y cesantías (incluye pasivos pensionales), junto con las personas jurídicas (incluye extranjeros, entre otros), concentran la mayoría de tenencias, con cerca del 52,7% (COP224 b). En tercer y cuarto lugar, por su parte, se encuentran los bancos, con un 17,6% (COP75 b), y el sector público consolidado, el cual incluye tanto el financiero como el no financiero y empresas de naturaleza especial, con un 14,6% (COP62 b). Luego, se encuentran las sociedades fiduciarias (incluye fideicomisos y fondos de inversión colectiva), con el 8,3% (COP35 b). El restante 6,5% está conformado en su mayoría por tenencias de compañías de seguros, reaseguro y de capitalización, con el 5,6% (COP24 b).

Cuadro A1.7
Detalle por emisor del saldo de títulos custodiado en el DCV al cierre de 2021
(millones de pesos)

Emisor	Saldo	Porcentaje
Gobierno nacional		
TES clase B	397.888.200	93,8
Títulos de solidaridad (TDS)	9.741.703	2,30
TIDIS	2.170.053	0,51
Bonos de valor constante serie B	1.029.577	0,24
CERT	418.052	0,10
Bonos de valor constante serie A	68.399	0,02
Bonos de solidaridad para la paz	822	0,00
Bonos de seguridad	1	0,00
Total Gobierno nacional	411.316.807	97,0
Finagro		
Desarrollo agropecuario clase A	8.914.227	2,10
Desarrollo agropecuario clase B	3.804.227	0,90
Total Finagro	12.718.454	3,0
Total general	424.035.261	100

Fuente: Banco de la República (DCV).

Gráfico A1.3
Saldo total custodiado por el DCV según tipo de entidad
(a diciembre 2021)

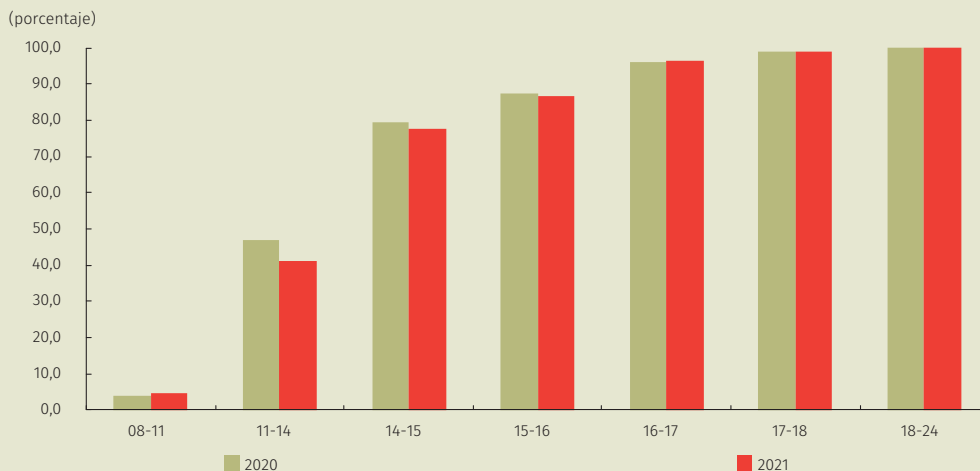


Fuente: Banco de la República (DCV).

En lo que concierne a los indicadores operacionales del DCV, el sistema estuvo disponible a los participantes el 99,87% del tiempo del horario establecido para el servicio en 2021. Con respecto a la oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencia, el Gráfico A1.4 permite observar que antes de las 17:00 horas cerca del 96,4% de las operaciones fueron liquidadas.

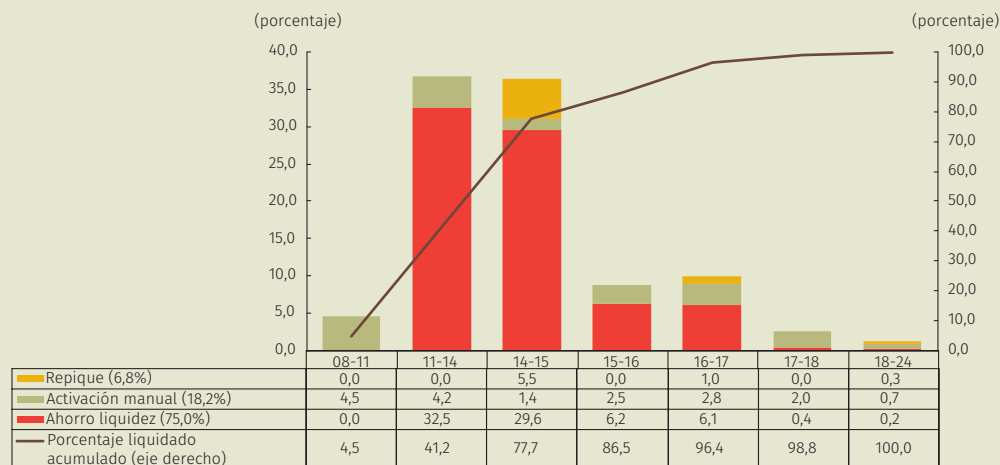
El Gráfico A1.5 desagrega los mecanismos de activación empleados en la liquidación de las operaciones recibidas por el DCV en el último año. Se observa, por ejemplo, que entre las 8:00 y 11:00 horas todos los participantes activaron sus operaciones manualmente. Entre las 11:00 y las 14:00 se empleó, además, la facilidad de ahorro de liquidez, y para las siguientes franjas horarias se sumó el repique automático. La facilidad de ahorro de liquidez, mecanismo que más aporta a la liquidación de opera-

Gráfico A1.4
Oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencias recibidas en el DCV



Fuente: Banco de la República (DCV).

Gráfico A1.5
Distribución del mecanismo de activación de operaciones según tipo (2021)



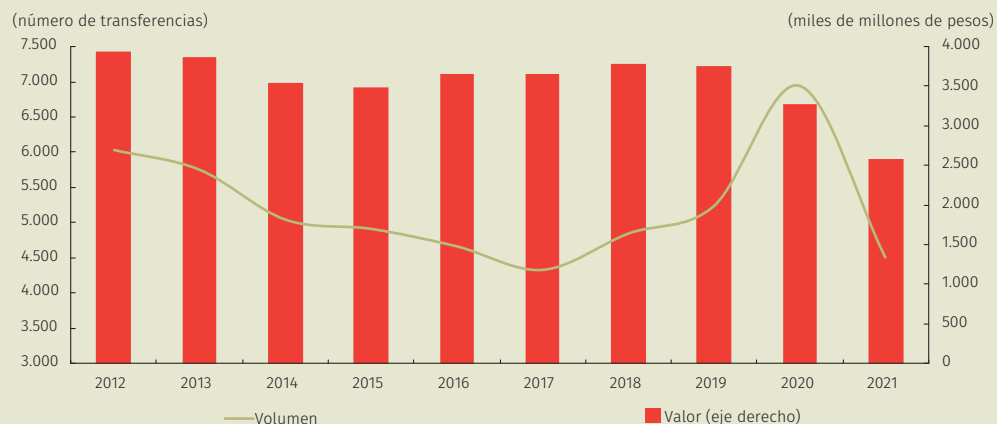
Fuente: Banco de la República (DCV).

ciones, realiza su mayor contribución durante el ciclo de las 11:00-14:00 horas. De esta manera, de todas las operaciones recibidas por el DCV en 2021, el 81,8% se activaron de forma automática (repique automático y facilidad de ahorro de liquidez) y el 18,2% por instrucción directa de los participantes.

2.2 Depósito Centralizado de Valores (Deceval)

El Gráfico A1.6 y el Cuadro A1.8 muestran la evolución de las transacciones realizadas en el Deceval, las cuales incluyen operaciones de mercado primario (colocaciones de títulos de renta fija y variable); de mercado secundario de renta fija privada y renta variable (compraventas entre depositantes y transferencias libres de pago), y del mercado monetario (repos, simultáneas y transferencias temporales de valores [TTV]) con sus respectivas retrocesiones y garantías en efectivo. Se observa que el volumen promedio diario de transacciones pasó de 6.941 en 2020 a 4.514 en 2021, registrando una variación negativa del 35%. Por su parte, al finalizar el año el valor promedio diario de las operaciones disminuyó, al pasar de COP3,29 b en 2020 a COP2,58 b en 2021 (-21% % variación porcentual equivalente).

Gráfico A1.6
Estadística de valor y volumen del Deceval (promedios diarios)



Fuente: Deceval.

Cuadro A1.8
Estadísticas del Deceval

Año	Transferencias procesadas								
	Volumen (número de transferencias)	Promedio diario		Valor transferencia promedio		(número de transferencias)	Valor anual		
		Valor (miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2021)	(millones de pesos)	(millones de pesos constantes de 2021)		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2021)	(número de veces el PIB)
2012	6.032	3.944	5.630	654	933	1.471.831	962.331	1.373.697	1,44
2013	5.752	3.867	5.415	672	941	1.403.374	943.534	1.321.262	1,32
2014	5.046	3.539	4.781	701	947	1.231.272	863.508	1.166.531	1,13
2015	4.915	3.478	4.401	708	895	1.199.378	848.744	1.073.893	1,05
2016	4.668	3.652	4.370	782	936	1.143.678	894.841	1.070.682	1,04
2017	4.335	3.662	4.209	845	971	1.049.081	886.131	1.018.613	0,96
2018	4.849	3.778	4.209	779	868	1.178.228	917.961	1.022.700	0,93
2019	5.239	3.752	4.027	716	769	1.283.659	919.146	986.532	0,87
2020	6.941	3.278	3.462	472	499	1.686.627	796.526	841.306	0,80
2021	4.514	2.577	2.577	571	571	1.105.892	631.438	631.438	0,54

Fuente: Deceval.

En cuanto a su función como depósito, el Cuadro A1.9 muestra los valores totales custodiados al cierre de cada año desde 2012, a precios corrientes y constantes. Durante 2021 el saldo en custodia en pesos corrientes presentó un decrecimiento del 1,8 %.

El Cuadro A1.10 muestra que, de la totalidad de emisiones vigentes administradas por el Deceval, las acciones (ordinarias y preferenciales) son los títulos de mayor participación, con el 56,5%; los certificados de depósito a término (CDT) participan con un 20,6%, y los bonos con un 15,4 %. Los demás instrumentos, tales como papeles comerciales, aceptaciones, entre otros, participan con el 7,5%.

Al agrupar el saldo en custodia según la clase de título y el tipo de entidad depositante, se destaca que en los títulos de renta variable (COP303 b) las personas jurídicas ocupan el primer lugar, con un 23,5% (COP71 b), seguidas por las comisionistas de bolsa, con el 20,5% (COP62 b), y las sociedades administradoras de fondos

Cuadro A1.9
Valores totales custodiados en el Deceval a cierre del año^{a/}
(miles de millones de pesos)

Año	Corrientes	Constantes
2012	362.513	517.477
2013	387.405	542.496
2014	421.697	569.679
2015	381.310	482.461
2016	440.282	526.800
2017	486.555	559.297
2018	470.519	524.205
2019	560.596	601.696
2020	545.372	576.032
2021	535.794	535.794

a/ Saldos valorizados al último día hábil de cada año. Para el caso de los valores de renta variable se toma el precio de valoración de cada acción multiplicado por el número de acciones en custodia.

Fuente: Deceval.

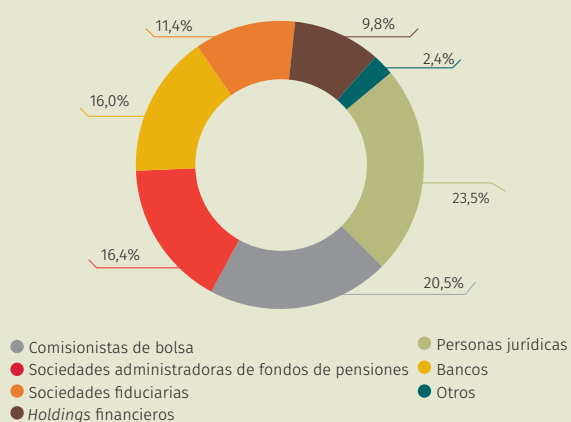
Cuadro A1.10
Detalle según especie del saldo de títulos custodiados en el Deceval al cierre de 2021
(millones de pesos)

Especie	Saldo	Porcentaje
Acciones ordinarias	287.344.696	53,63
Certificados de depósito a término	110.391.625	20,60
Bonos	82.505.598	15,40
Títulos de participación	36.590.052	6,83
Acciones preferenciales	15.149.686	2,83
Titularización	3.296.990	0,62
Títulos de tesorería (TES)	513.508	0,10
Títulos de devolución de impuestos (TIDI)	1.579	0,00
Aceptaciones bancarias	30	0,00
Total general	535.793.64	

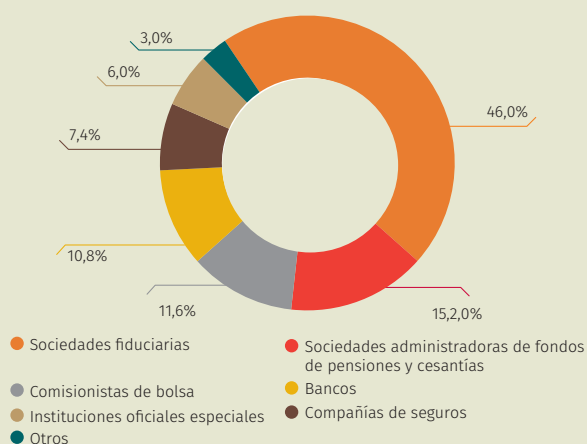
Fuente: Deceval.

Gráfico A1.7
Saldo total custodiado por el Deceval según tipo de entidad
(diciembre de 2021)

A. Renta variable



B. Renta fija



Fuente: Deceval.

de pensiones y cesantías, con el 16,4 % (COP50 b); luego, los bancos, con el 16 % (COP48 b), las sociedades fiduciarias, con el 11,4 % (COP35,9 b), y los holdings financieros, con el 9,8 % (COP30 b). El restante 2,4 % (COP7 b) lo conforman entidades como: corporaciones financieras, compañías de seguros, entidades públicas, entre otros (Gráfico A1.7, panel A). El 99,7 % de los saldos en custodia de las comisionistas de bolsa se encuentran en posición de terceros y solamente un 0,3 % en posición propia. Adicionalmente, en este mercado las emisiones desmaterializadas representaron el 94 % del total de títulos, las emisiones físicas el 5,9 % y el 0,1 % los depósitos extranjeros.

Con respecto a los títulos de renta fija (COP233 b), conformados por CDT (47 %), bonos (35 %) y por otros títulos (17 %), las entidades con mayor participación son las sociedades fiduciarias, con un 46 % (COP107 b de los cuales el 99,7 % se encuentra en posición de terceros, mientras que el 0,3 % en posición propia), seguidas por las administradoras de fondos de pensiones y cesantías, con el 15 % (COP35 b), y las comisionistas de bolsa, con el 11,6 % (COP27 b). Luego, los bancos, con el 10,8 % (COP25 b), y las compañías de seguros y las instituciones oficiales especiales, con el 7,4 % (COP17 b) y el 6 % (COP14 b), respectivamente; finalmente, otras entidades, con el 3 % (COP7 b), de las cuales se destacan personas jurídicas, compañías de financiamiento, sociedades de capitalización y corporaciones financieras (Gráfico A1.7, panel B). En este mercado el 99,2 % corresponde a emisiones desmaterializadas, 0,5 % a depósitos extranjeros y el 0,3 % a emisiones físicas.

Con respecto a la oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencia en el sistema de pagos de alto valor, se observó que para 2021 cerca del 91 % de las operaciones se liquidaron antes de las 17:00 horas.

2.3 Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S.A. (CRCC)

El valor de las operaciones compensadas y liquidadas⁴ por la CRCC sobre productos del segmento de derivados financieros durante 2021 ascendió a COP1.125,64 b, lo que representa un incremento del 11,04% frente al valor de las operaciones de 2020. La participación por tipo de producto del total de estas operaciones fue: del 18,09% (COP203,59 b) sobre instrumentos financieros derivados estandarizados, y del 81,91% (COP922,05 b) sobre derivados no estandarizados, lo que representa crecimientos del 12,53% para los derivados estandarizados y del 10,72% para los no estandarizados frente al año anterior.

La mayoría de los productos del segmento de derivados financieros crecieron durante 2021. El total de las operaciones compensadas y liquidadas sobre las opciones TRM aumentaron un 138,3%, al pasar de COP0,19 b a COP0,45 b; los OIS-IBR se incrementaron en un 45,41%, al pasar de COP 71,68 b a COP 104,23 b; los futuros TRM crecieron en un 15,68%, al pasar de COP 103,37 b a COP 119,58 b; los futuros sobre TES de referencias específicas se aumentaron un 8,84%, al pasar de COP 73,34 b a COP 79,8 b; y los *forwards* NDF de divisas (pesos/dólares) crecieron un 7,45%, al pasar de COP 761,11 b a COP817,81 b. Los productos que se contrajeron fueron los futuros OIS y los futuros sobre acciones, los primeros cayeron en un 10,38%, al pasar de COP 2,16 b a COP 1,94 b; y los segundos decrecieron en un 3,22%, al pasar de COP 1,84 b a COP 1,78 b.

La participación por clase de contratos de futuros estandarizados en el total de este tipo de productos fue: futuros TRM con el 58,74% (COP119,58 b), futuros TES sobre referencias específicas con un 39,21% (COP79,83 b), futuros OIS con el 0,95% (COP 1,94 b), y un 1,1% (COP2,24 b) para otros productos, dentro de los que se encuentran los futuros sobre acciones, índices y electricidad. Por su lado, la participación dentro de los productos no estandarizados fue: *forward* NDF de divisas (pesos/dólares) el 88,70% (COP817,81 b), y los *forwards* OIS IBR y OIS IBR *overnight* el 11,30% (COP104,23 b).

Por otro lado, el valor total de las operaciones del segmento de renta fija representado por las transacciones de simultáneas sobre títulos de deuda pública gestionadas por la cámara, para su posterior liquidación en bruto por intermedio del DCV, registró un decrecimiento del 11,17%, reduciendo así su valor a COP2.708,55 b⁵.

Con respecto al segmento de renta variable, las operaciones repo sobre acciones disminuyeron en un 17,66%, al pasar de COP7,58 b a COP6,24 b. Las operaciones de contado y préstamo temporal de acciones (TTV) alcanzaron un valor de COP 50,62 b y COP 2,4 b, respectivamente.

Por último, en su primer año de operación del segmento de divisas, el total de las operaciones compensadas y liquidadas del mercado de contado (peso-dólar) fue de COP 2.658,04 b, de los cuales el 86,75% (COP 2.305,89 b) tuvo fecha de cumplimiento el mismo día, el 13,16% (COP 349,77 b) a un día y el 0,09% (COP 2,37 b) a dos o tres días (Gráfico A1.8).

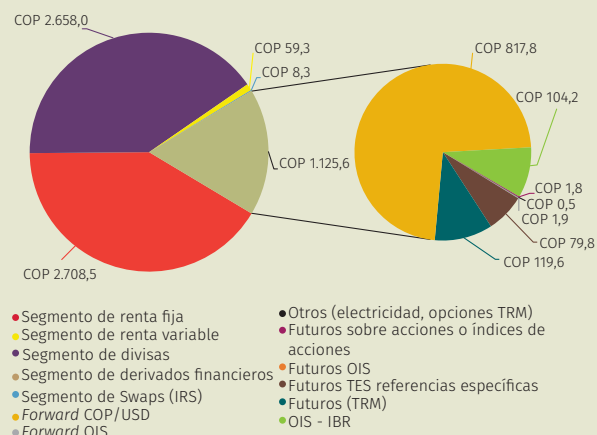
El número de contratos a futuro⁶ compensados y liquidados en la CRCC decreció. El promedio diario de contratos pasó de 7.474 en 2020 a 6.085 en 2021. El valor total de las operaciones aceptadas para compensación neta del segmento de derivados

4 Como consecuencia de la novación por parte de la CRCC, una operación negociada se contabiliza como dos operaciones compensadas y liquidadas dentro de la CRCC, dado que el vínculo original de las contrapartes desaparece y, a cambio, surgen dos vínculos en donde la cámara se convierte en el comprador y vendedor de las contrapartes iniciales.

5 Este valor tiene en cuenta las dos operaciones producto de la novación en la fecha de constitución.

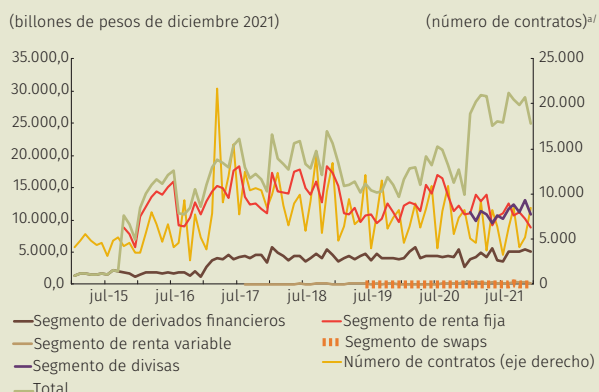
6 Solo incluye los productos estandarizados; por tanto, no incluye forwards de tasa de cambio ni las operaciones de los segmentos de renta variable y fija.

Gráfico A1.8
Cámara de Riesgo Central de Contraparte
Participación en billones de pesos por producto
(valor total de las operaciones en 2021)



Fuente: CRCC y Banco de la República (DSIF).

Gráfico A1.9
Valores y número de contratos de las operaciones aceptadas
en cada segmento de la CRCC
(promedio diario)



a/ Segmento de derivados financieros. No incluye los forwards de tasa de cambio ni interés.
Fuentes: CRCC y Banco de la República (DSIF).

financieros pasó en promedio diario de COP4,17 b en 2020 a COP4,58 b en 2021.

Por otro lado, el valor promedio diario de las operaciones compensadas en bruto del segmento de renta fija (operaciones de simultáneas sobre TES) pasó de COP12,55 b en 2020 a COP11,05 b en 2021. El valor promedio diario de las operaciones compensadas en bruto del segmento de renta variable (operaciones repo, contado y TTV sobre acciones) pasó de COP114,16 mm en 2020 a COP242,1 mm en 2021. El promedio diario de las operaciones del segmento de divisas en 2021 fue de COP10,83 b (Gráfico A1.9).

Al detallar la evolución por producto en cada segmento durante 2021, se observó que en abril se presentó el mayor valor promedio diario aceptado para las simultáneas en TES, alcanzando COP13,38 b, y en mayo para el contado, los repos y las TTV sobre acciones, llegando a COP292,31 mm. Por otro lado, dentro del segmento de derivados financieros se destaca que los mayores promedios diarios se obtuvieron en mayo para los futuros en TES de referencias específicas con COP770,14 mm; en diciembre para los futuros TRM con COP814,9 mm; en febrero para los futuros OIS con COP41,22 mm; en septiembre para los futuros sobre acciones con COP14,66 mm; en noviembre para los forwards NDF de divisas (pesos/dólares) con COP4,11 b, y en diciembre para los OIS-IBR, cuando alcanzaron los COP830,52 mm (gráficos A1.9 y A1.10).

Con respecto al segmento de divisas, en promedio diario se compensaron y liquidaron 1.734 operaciones, USD 1.481,47 millones en valor bruto, y USD 236,06 millones en valor neto. De estas operaciones, el 96,36% tenían cumplimiento el mismo día de la negociación y el porcentaje restante fueron operaciones con cumplimientos desde t + 1 hasta t + 3.

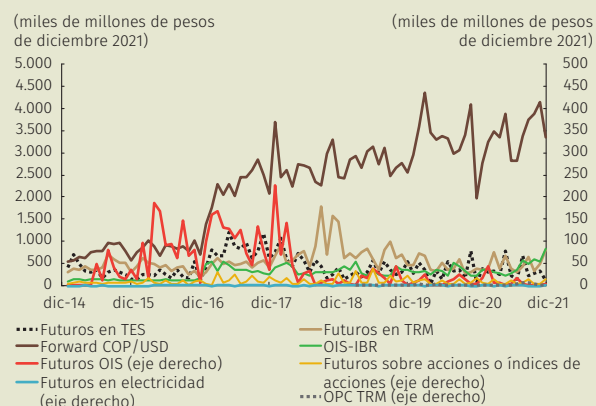
El valor total de las posiciones abiertas valoradas en bruto⁷ con las cuales cerró 2021 fue de COP196,3 b, lo que representó un incremento del 69,96% con respecto a la posición abierta al cierre de 2020.

En el Gráfico A1.11 se observa que los productos más representativos con posiciones abiertas⁸ decrecientes fueron: los futuros sobre TES de referencias específicas (-20,46%) y los futuros OIS (-16,42%). Mientras que, los productos con incrementos en las posiciones abiertas fueron: los swaps (IRS y OIS) tanto del segmento de derivados financieros como del de swaps (125,04%) y (57,29%) respectivamente, los repos sobre acciones (102,88%), los forwards NDF de divisas (pesos/dólares) (50,85%), y las opciones TRM (3.860,05%).

7 Se tiene en cuenta tanto la posición vendedora como la compradora que genera una misma operación. Por ejemplo, al interponerse en una operación de compra de un contrato a futuro de TES, la posición abierta para la CRCC serán dos contratos, dado que un participante tiene posición abierta en largo y otra posición abierta en corto.

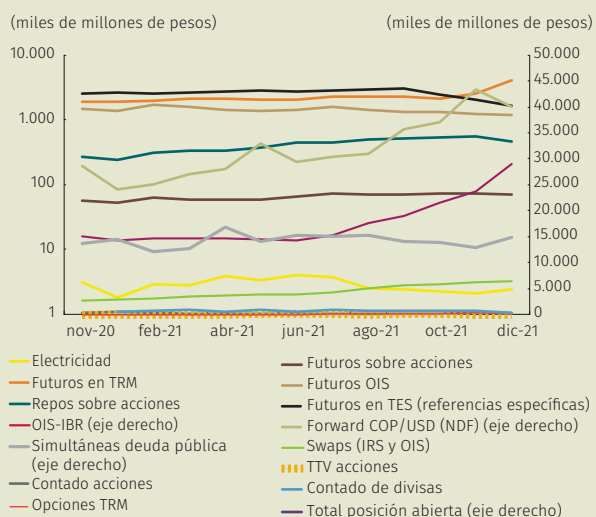
8 La comparación se efectuó teniendo en cuenta la posición abierta del último día de noviembre de 2020 y el último día de noviembre de 2021. No se tiene en cuenta diciembre por ser un mes de comportamiento estacional.

Gráfico A1.10
Evolución de operaciones sobre productos del segmento de derivados financieros (promedio diario)



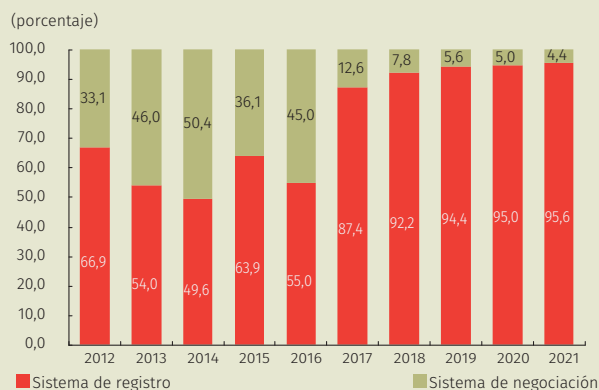
Fuentes: CRCC y Banco de la República (DSIF).

Gráfico A1.11
Evolución de la posición abierta por grupo de productos durante el año 2021 (una sola punta)



Fuentes: CRCC y Banco de la República (DSIF).

Gráfico A1.12
Evolución del número de contratos de los derivados estandarizados recibidos de sistemas de registro o de negociación^{a/}



a/ No incluye los contratos sobre acciones e índices, estos provienen 100% de un sistema de negociación.
Fuentes: CRCC y Banco de la República (DSIF).

Durante 2021 las operaciones de derivados no estandarizados se recibieron en su totalidad de los sistemas de registro y los derivados estandarizados sobre acciones e índices se recibieron en su totalidad de los sistemas electrónicos de negociación. De las operaciones de los demás derivados estandarizados el 4,4% fueron incorporadas mediante los sistemas de negociación de la BVC⁹ y Derivex, y el 95,6% mediante sus respectivos sistemas de registro, conservando la tendencia del año anterior (Gráfico A1.12).

Con respecto a las operaciones de simultáneas sobre TES, el 25,72% procedieron del sistema MEC y el 74,28% del sistema de negociación SEN.

Durante 2021 la CRCC experimentó 77 eventos de retardos, sin embargo, ninguno tuvo impacto en la prestación del servicio ni fue necesario ejecutar garantías. La mayoría de los retardos (71) se relacionaron con demoras en la entrega de acciones, tres con la entrega de garantías y los tres restantes con el pago de los netos multilaterales del segmento de divisas. Para estos últimos no fue necesario el uso de las líneas de crédito acordadas con los proveedores de liquidez.

Dentro de los principales cambios que introdujo la CRCC durante 2021 se destacan: 1) la implementación y reglamentación de la interposición como contraparte central en las operaciones del mercado del contado de divisas peso-dólar del segmento de divisas, a partir del primero de febrero. Como se expuso en el *Reporte de Sistemas de Pago* del año anterior, con la eliminación de las relaciones legales y operativas de las operaciones bilaterales iniciales y el uso de herramientas de mitigación de riesgos adicionales a las garantías individuales, los participantes y el mercado se vieron beneficiados con la eliminación de cupos bilaterales en la negociación, y con la creación de incentivos para que la Cámara mantenga calibrado su modelo de gestión de riesgos al tener involucrado su patrimonio dentro de los anillos de seguridad, para administrar incumplimientos de sus miembros, y 2) la determinación del límite del 5% del efectivo en dólares de los Estados Unidos de América del total de las garantías constituidas a favor de la Cámara. Este límite no aplicará para las garantías en dólares en el segmento de divisas.

9 El reglamento del sistema electrónico de negociación y registro administrado por la BVC permite efectuar la negociación directamente en el sistema o el registro de la operación una vez efectuada en el mercado mostrador.

Anexo 2: Pagos al por menor

Gráfico A2.1
Valor y número de cheques compensados en el Cedec (promedios diarios)



Fuente: Banco de la República (Cedec).

1. Sistemas de pago de bajo valor

Los sistemas de pago de bajo valor tienen como función compensar y liquidar las operaciones que se realizan mediante varios instrumentos de pago existentes en Colombia, entre los cuales se destacan: los cheques, las transferencias crédito y débito de las ACH (pagos electrónicos en el circuito de empresas y personas), las tarjetas crédito y débito, entre otros. En esta sección se describen sus principales características, valor y número de operaciones.

1.1 Cámaras de compensación de cheques y el sistema Cedec del Banco de la República

1.1.1 Sistema de compensación de cheques Cedec

Durante 2021 se compensaron 5,6 millones de cheques (un promedio diario de 22.819), por un valor total de 152,2 b (un promedio diario de COP0,62 b)¹ que corresponde al 13% del PIB, cifras superiores a los 5,4 millones de cheques y 118,5 b en valor registradas en 2020, lo que representa un aumento del 4,1% y 28,4%, respectivamente (Gráfico A2.1 y Cuadro A2.1).

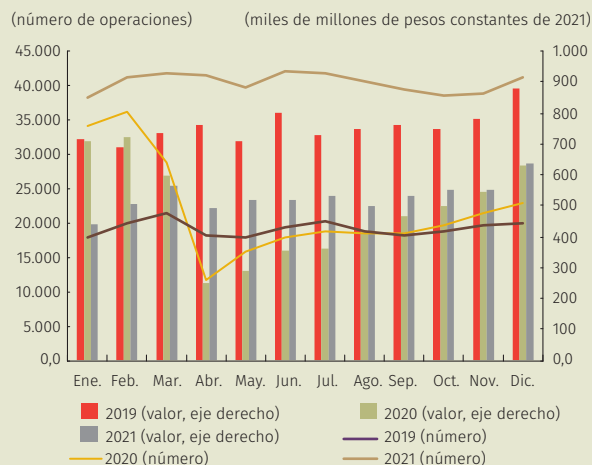
Cuadro A2.1
Estadísticas de compensación de cheques en el Cedec

	Número de cheques (número de operaciones)	Promedio diario				Valor anual			
		Valor		Valor transacción promedio					
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2021)	(millones de pesos)	(millones de pesos constantes de 2021)	(millones de cheques)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2021)	(número de veces del PIB)
2012	120.857	1.336	1.908	11,1	15,8	29,5	326.056	465.435	0,49
2013	107.239	1.226	1.717	11,4	16,0	26,2	299.225	419.015	0,42
2014	97.762	1.201	1.622	12,3	16,6	23,9	293.048	395.884	0,38
2015	86.537	1.179	1.492	13,6	17,2	20,9	285.374	361.076	0,35
2016	73.852	1.094	1.309	14,8	17,7	18,1	268.009	320.674	0,31
2017	55.674	863	992	15,5	17,8	13,5	208.944	240.182	0,23
2018	47.254	777	865	16,4	18,3	11,5	188.771	210.310	0,19
2019	40.553	757	813	18,7	20,0	9,9	185.567	199.172	0,18
2020	22.097	488	515	22,1	23,3	5,4	118.569	125.234	0,12
2021	22.819	621	621	27,2	27,2	5,6	152.214	152.214	0,13

Fuente: Banco de la República (Cedec).

¹ Estas cifras del uso de los cheques consideran únicamente los pagos interbancarios, es decir, entre clientes de entidades financieras diferentes; por tanto, no incluye los intrabancarios, los cuales se liquidan dentro de cada entidad y no pasan por la cámara de cheques. Estadísticas de los pagos intrabancarios se mencionan al final de esta sección.

Gráfico A2.2
Evolución en número y valor promedio diario mensual, Cedec



Fuente: Banco de la República (Cedec).

El Gráfico A2.2 compara el comportamiento en número y valor de las operaciones promedio diarias en cada mes compensadas por el Cedec para los años 2019, 2020 y 2021. Aunque en general los niveles registrados en 2021 muestran una leve recuperación frente a los registrados en 2020, en todo caso son inferiores a los de 2019 (antes de la pandemia).

En cuanto a las necesidades de liquidez, en el Cuadro A2.1 se puede observar que para 2021 se compensó en bruto un promedio diario de COP621 mm; sin embargo, como resultado del neteo multilateral se requirieron COP192,23 mm para liquidar las obligaciones entre instituciones financieras (Cuadro A2.3), de forma que el ahorro de liquidez fue del 69,08%.

En la información reportada por los bancos comerciales con respecto a los cheques intrabancarios, en los cuales el girador y el girado comparten el mismo banco y, por tanto, no son enviados al Cedec ni a las cámaras de compensación físicas, se observa que para 2021 estos representaron el 37% del valor y el 57,3% del número total compensado interbancario, presentándose un aumento del 18,7% en valor y una disminución del 21,9% en el número de cheques con respecto a 2020 (Cuadro A2.2).

1.1.2 Indicadores de concentración y de eficiencia operativa

Al 31 de diciembre de 2021 existían 25 entidades vinculadas al proceso de compensación de cheques (Cuadro A2.3); no obstante, se mantiene la tendencia en la concentración de operaciones observada desde tiempo atrás, como se desprende del

Cuadro A2.2
Comparación de valor y número de los cheques interbancarios con los intrabancarios

Año	Interbancarios compensados ^{a/}		Intrabancarios ^{b/}			
	Número (número de cheques)	Valor (miles de millones de pesos)	Número (número de cheques)	(como porcentaje de los interbancarios)	Valor (miles de millones de pesos)	(como porcentaje de los interbancarios)
2012	29.489.131	326.056	13.362.676	45,3	98.033	30,1
2013	26.166.386	299.225	11.894.023	45,5	88.791	29,7
2014	23.853.920	293.048	13.745.083	57,6	109.282	37,3
2015	20.900.000	285.374	11.207.337	53,6	106.209	37,2
2016	18.093.721	268.009	9.530.565	52,7	88.672	33,1
2017	13.472.000	208.944	7.990.110	59,3	89.619	42,9
2018	11.482.000	188.771	7.004.212	61,0	72.738	38,5
2019	9.935.390	185.567	6.019.882	60,6	73.447	39,6
2020	5.369.615	118.569	4.039.429	75,2	47.238	39,8
2021	5.590.533	152.214	3.192.381	57,3	56.077	37,0

a/ Corresponde al número y valor de los cheques compensados en el Cedec.

b/ Cheques que se liquidan al interior de cada entidad financiera y no pasan por la cámara de cheques.

Fuentes: bancos comerciales y Banco de la República (Cedec).

Cuadro A2.3
Cedec
(participantes y concentración)

	Total de participantes	CR5 (porcentaje)	Número de participantes que compensan el 70% del valor
2012	24	70,3	5,0
2013	25	69,7	5,0
2014	25	72,1	5,0
2015	27	72,1	5,0
2016	25	72,2	5,0
2017	25	73,3	5,0
2018	25	71,3	5,0
2019	26	70,1	5,0
2020	25	70,5	5,0
2021	25	71,4	5,0

Fuente: Banco de la República (DSIF).

indicador CR5, que representa la participación en el 70 % del valor compensado de los cinco mayores participantes.

En cuanto a eficiencia operativa, durante 2021 el Cedec presentó una disponibilidad de 99,73 %; es decir, hubo suspensiones ocasionales que afectaron la prestación del servicio por un tiempo equivalente al 0,27% del total.

1.2 Cámaras de compensación automatizadas (ACH)

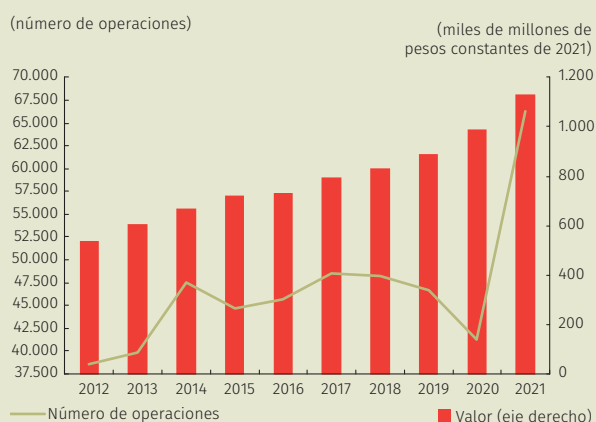
En Colombia operan dos cámaras de compensación automatizadas: la ACH-Cenit (administrada por el Banco de la República) y la ACH-Colombia, propiedad de los bancos comerciales.

Durante 2021 en estas dos cámaras se compensaron 310,5 millones de operaciones, 16,76 % más que en 2020, las cuales en promedio diario equivalen a 1.267.439 instrucciones de pago (66.225 se procesaron en ACH-Cenit y 1.201.214 en ACH-Colombia), por un valor equivalente a COP6,7 b (COP1,13 b en ACH-Cenit y COP5,61 b en ACH-Colombia). Durante 2021 el valor total bruto compensado en conjunto por estas ACH fue de COP1.652,9 b; es decir, 21,75 % más que en 2020, lo que representa 1,4 veces el PIB nominal de 2021. El valor total neto liquidado de estas infraestructuras en 2021 por COP546,4 b (COP2,23 b promedio diario) fue equivalente al 33,05% del valor bruto, lo que representa un ahorro de liquidez del 66,94% (Cuadro A2.3).

1.2.1 ACH-Cenit

En el Gráfico A2.3 y el Cuadro A2.4 se puede observar que durante 2021 en la ACH-Cenit se realizaron, entre operaciones crédito (abono de fondos) y débito (descuento de fondos), más de 16,22 millones de transacciones (66.225 promedio diario), por un valor bruto que superó los COP276,1 b (COP1.130,2 mm promedio diario); cifras que con respecto a 2020 muestran un aumento del 60,9% en el número de operaciones y un incremento del 14,9% en su valor. El bajo ahorro de la liquidez

Gráfico A2.3
Valor y número de operaciones en ACH Cenit
(promedios diarios)



Fuente: Banco de la República (Cenit).

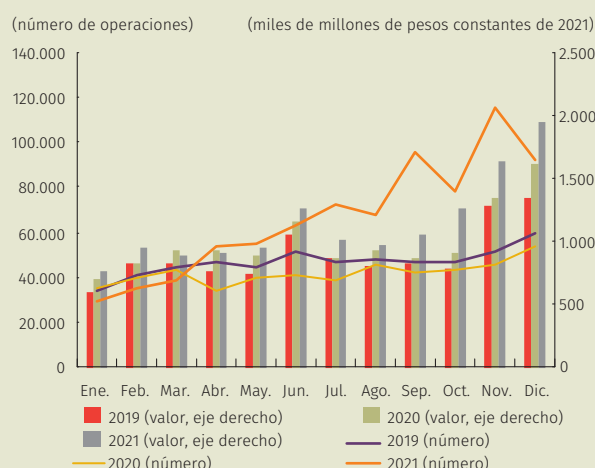
Cuadro A2.4
Estadísticas de la cámara de compensación ACH Cenit^{a/}

Año	(número de operaciones)	(miles de millones de pesos)	Promedio diario		
			Valor (miles de millones de pesos constantes de 2021)	Valor operación promedio (millones de pesos)	Valor operación promedio (millones de pesos constantes de 2021)
2012	38.504	539,2	769,6	14,0	20,0
2013	39.852	607,0	850,0	15,2	21,3
2014	47.586	670,8	906,2	14,1	19,0
2015	44.743	722,8	914,5	16,2	20,4
2016	45.697	733,8	878,0	16,1	19,2
2017	48.572	797,7	916,9	16,4	18,9
2018	48.284	832,8	927,8	17,2	19,2
2019	46.741	890,0	955,2	19,0	20,4
2020	41.327	987,1	1.042,6	23,9	25,2
2021	66.225	1.130,2	1.130,2	17,1	17,1

Año	Número de operaciones			Valor de transacciones (miles de millones de pesos)			Valor anual (miles de millones de pesos constantes de 2021)	Número de veces del PIB
	Crédito	Débito	Total	Crédito	Débito	Total		
2012	9.378.640	93.385	9.472.025	132.504	129,0	132.633	189.329	0,20
2013	9.522.192	201.586	9.723.778	147.926	188,5	148.114	207.409	0,21
2014	11.035.981	574.941	11.610.922	163.238	429,0	163.667	221.101	0,21
2015	10.410.511	417.239	10.827.750	174.408	505,5	174.914	221.314	0,22
2016	10.909.837	285.842	11.195.679	179.164	617,7	179.782	215.110	0,21
2017	11.549.242	205.292	11.754.534	192.463	574,9	193.038	221.898	0,21
2018	11.567.335	165.728	11.733.063	201.849	511,2	202.360	225.449	0,20
2019	11.249.571	201.856	11.451.427	217.549	493,9	218.043	234.029	0,21
2020	9.817.581	266.197	10.083.778	240.297	566,3	240.863	254.404	0,24
2021	15.905.326	319.814	16.225.140	276.150	743,8	276.894	276.894	0,24

a/ Incluye transferencias tipo crédito y débito.
Fuente: Banco de la República (Cenit).

Gráfico A2.4
Evolución en número y valor promedio diario mensual en el Cenit



Fuente: Banco de la República (Cenit).

(1,5% para 2021) resultante de la compensación de los valores netos de la ACH-Cenit obedece a la participación mayoritaria del 90%, que corresponde a los pagos enviados por la DG-CPTN y el Sistema General de Regalías.

Dentro del total de transacciones, en 2021 se destaca la gran participación que en el número (98,03%) y en el valor (99,73%) registraron las operaciones crédito. Con respecto a las débito, se presentaron incrementos del 20,14% en el número y 31,34% en el valor de las operaciones con respecto a 2020 (Cuadro A2.4).

El Gráfico A2.4 compara el comportamiento en número y valor de las operaciones promedio diario en cada mes compensadas por el Cenit para 2019, 2020 y 2021. En general se destaca el crecimiento que ha tenido tanto el número de operaciones como el valor compensado. Adicionalmente, vale la pena resaltar el importante crecimiento del último año del número de operaciones, en especial en el segundo semestre donde coincide con un crecimiento de la actividad económica.

En cuanto a eficiencia operativa, durante 2021 el Cenit presentó una disponibilidad del 99,62%; es decir, hubo suspensiones ocasionales que afectaron la prestación del servicio por un tiempo equivalente al 0,28% del total.

1.2.2 ACH-Colombia

Durante 2021 en la ACH-Colombia se realizaron, entre operaciones crédito y débito, 294,2 millones de transacciones, por un valor bruto que superó los COP1.376 b; cifras que muestran un incremento del 15,02% en número de operaciones y del 23,2% en valor con respecto a 2020 (Cuadro A2.5 y Gráfico A2.5).

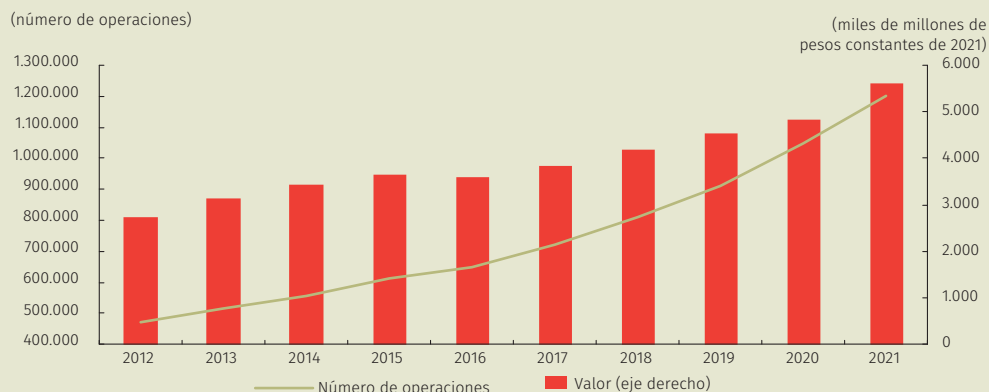
La ACH-Colombia liquida los valores netos resultantes de la compensación en cinco ciclos de operación intradía. Una vez se calculan las posiciones netas, los participantes con posiciones deudoras netas transfieren fondos a la cuenta de la ACH-Colombia, para que esta, en un tiempo posterior, desde su cuenta de depósito distribuya los recursos a los participantes con posiciones acreedoras netas. Para todo 2021 el valor neto liquidado por COP273,7 b (COP1.117,3 mm promedio diario) fue equivalente al 19,8% del valor bruto, lo que representa un ahorro de liquidez del 80,2%.

Cuadro A2.5
Estadísticas de ACH Colombia

Año	Promedio diario					Valor anual			
	(número de operaciones)	Valor		Valor operación promedio		(número de operaciones)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2021)	(número de veces del PIB)
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2021)	(millones de pesos)	(millones de pesos constantes de 2021)				
2012	471.629	1.921	2.742	4,1	5,8	116.020.691	472.495	674.472	0,7
2013	516.603	2.238	3.134	4,3	6,1	126.051.206	546.108	764.733	0,8
2014	556.449	2.536	3.426	4,6	6,2	135.773.574	618.750	835.882	0,8
2015	611.228	2.877	3.640	4,7	6,0	147.917.150	696.124	880.787	0,9
2016	648.858	2.995	3.583	4,6	5,5	158.970.262	733.736	877.919	0,8
2017	721.067	3.340	3.839	4,6	5,3	174.498.262	808.298	929.144	0,9
2018	808.832	3.750	4.178	4,6	5,2	196.546.261	911.333	1.015.316	0,9
2019	909.622	4.215	4.524	4,6	5,0	221.947.874	1.028.475	1.103.877	1,0
2020	1.048.593	4.577	4.834	4,4	4,6	255.856.641	1.116.811	1.179.597	1,1
2021	1.201.214	5.616	5.616	4,7	4,7	294.297.520	1.376.035	1.376.035	1,2

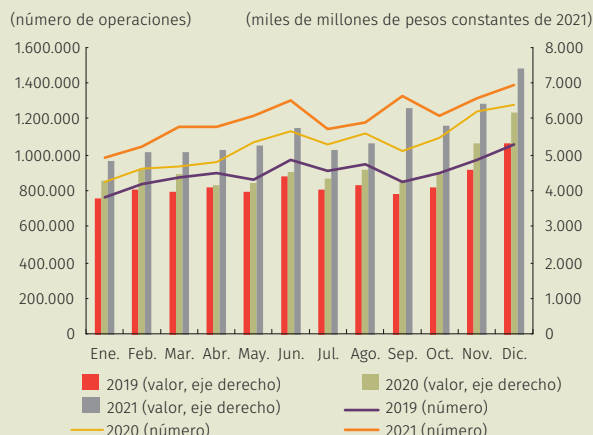
Fuente: ACH Colombia.

Gráfico A2.5
Valor y número de operaciones en ACH Colombia
(promedios diarios)



Fuente: ACH Colombia.

Gráfico A2.6
Evolución en número y valor promedio diario mensual en ACH Colombia



Fuente: ACH Colombia.

El Gráfico A2.6 compara el comportamiento en valor y número de las operaciones promedio diario compensadas por ACH Colombia para 2019, 2020 y 2021. Los resultados muestran un crecimiento tanto en monto como en operaciones. En relación con el monto compensado, mientras que en 2020 se registró un crecimiento del 10% frente al año anterior, en 2021 este fue del 20%. Respecto al número de operaciones, las tasas de crecimiento fueron del 17% para 2020 y 14% para 2021.

En el Cuadro A2.6 es posible apreciar que el índice de concentración CR5, construido como la suma de las cinco mayores participaciones en el valor de las transacciones, en 2021 se ubicó en el 72,2% para las operaciones crédito, lo que representa un incremento del 2,9% frente a 2020. Para las transacciones débito el índice refleja una disminución del 4,14%, al pasar del 89,3% en 2020 al 85,6% en 2021.

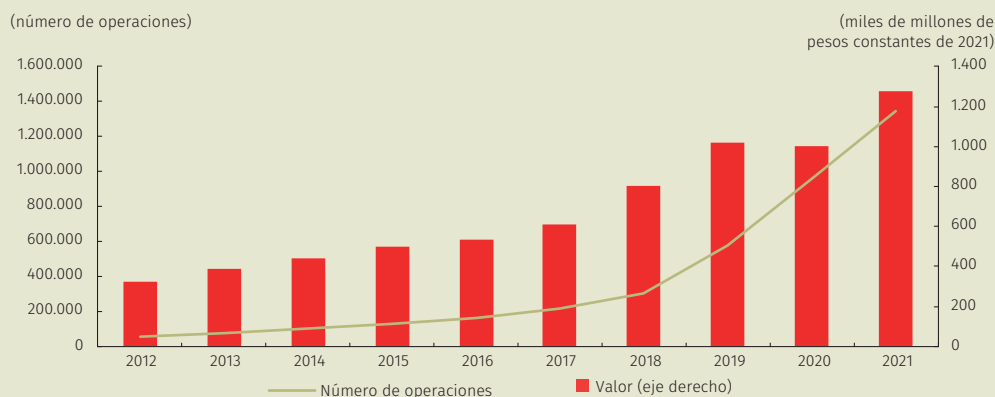
A continuación, en el Gráfico A2.7 se puede observar la evolución en la utilización del botón PSE, servicio de ACH Colombia que presentó para 2021 un alto incremento tanto en número

Cuadro A2.6
ACH Colombia
(participantes y concentración en el valor de pagos enviados)

Año	Transacciones crédito			Transacciones débito		
	Número de participantes	CR5 (porcentaje)	Número de participantes que compensan el 70% del valor	Número de participantes	CR5 (porcentaje)	Número de participantes que compensan el 70% del valor
2012	20	76,1	6	20	71,2	5
2013	21	68,5	5	21	93,5	5
2014	20	70,2	5	20	92,1	5
2015	20	70,22	5	20	88,1	5
2016	20	73,50	5	20	85,3	5
2017	23	73,80	5	23	91,0	5
2018	25	74,32	5	25	92,91	5
2019	27	74,00	5	27	92,00	5
2020	27	74,37	5	27	89,30	5
2021	31	72,20	5	31	85,60	5

Fuente: ACH Colombia.

Gráfico A2.7
Valor y número de operaciones servicio PSE (ACH Colombia)
(promedios diarios)



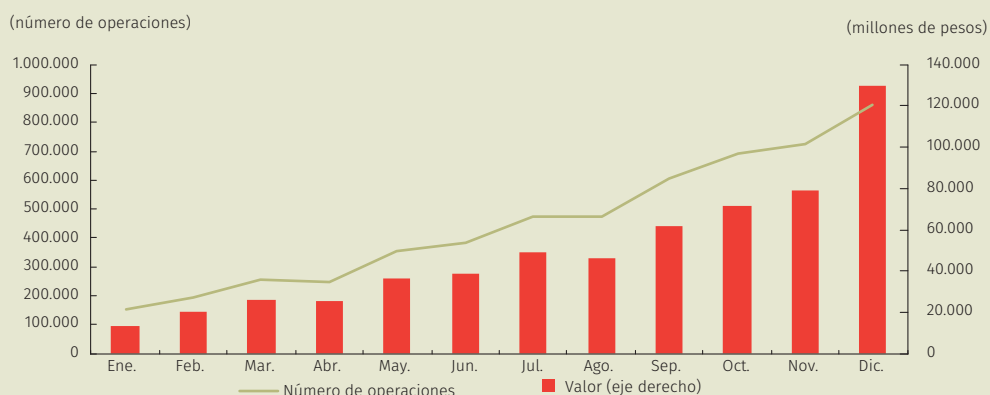
Fuente: ACH Colombia.

ro de operaciones como en valor monetario del 40,9% y 34,5%, respectivamente, frente a 2020.

ACH Colombia inauguró el servicio de pagos inmediatos denominado Transfiya a comienzos de 2020, con el cual una persona puede transferir o recibir dinero de otra, en menos de diez segundos, utilizando los respectivos números de celular. En el Gráfico A2.8 se puede observar la evolución mensual de su uso en número y valor de las operaciones, donde se resalta el mes de diciembre de 2021 con el mayor número y valor de las mismas. Cabe destacar que, frente al año anterior, el promedio diario de operaciones pasó de 6.109 a 22.140 (+262%) mientras que el monto transferido pasó de 766 a 2.440 millones (+218%).

Con el fin de complementar las estadísticas del uso de la transferencia electrónica de fondos como instrumento de pago, y con la información remitida por los bancos comerciales de 2012 a 2021, en el Cuadro A2.7 se muestran las cifras de las transferencias intrabancarias, en las cuales el originador y el receptor de los fondos pertenecen a la misma entidad bancaria y, por tanto, no son compensadas en las ACH.

Gráfico A2.8
Valor y número de operaciones mensuales del servicio de pagos inmediatos, Transfiya (ACH Colombia)



Fuentes: ACH Colombia.

Cuadro A2.7
Comparación de valor y número de operaciones interbancarias con las intrabancarias

Año	Interbancarias compensadas ^{a/}		Intrabancarias ^{b/}			
	(número de operaciones)	Valor (miles de millones de pesos)	Número de operaciones (número de operaciones)	(como porcentaje de las interbancarias)	Valor (miles de millones de pesos)	Valor (número de veces de las interbancarias)
2012	125.492.716	605.128	70.701.523	56,3	1.005.437	1,7
2013	135.774.984	694.222	96.171.547	70,8	1.050.129	1,5
2014	147.384.496	782.417	112.103.184	76,1	1.025.864	1,3
2015	158.744.900	871.038	145.895.871	91,9	1.581.650	1,8
2016	170.165.941	913.518	189.358.265	111,3	2.393.927	2,6
2017	186.252.796	1.001.336	179.104.744	96,2	2.138.592	2,1
2018	208.279.324	1.113.693	304.602.311	146,2	2.965.085	2,7
2019	233.399.301	1.246.518	353.430.214	151,4	2.773.874	2,2
2020	265.940.419	1.357.674	498.345.093	187,4	3.236.407	2,4
2021	310.522.660	1.652.929	815.131.209	262,5	3.315.448	2,0

a/ Corresponde al número y valor de las operaciones compensadas en ACH Cenit y ACH Colombia.

b/ Transferencias que se liquidan al interior de cada entidad financiera y no pasan por las ACH.

Fuentes: bancos comerciales, ACH Cenit y ACH Colombia.

Para 2021 las transferencias intrabancarias en número de operaciones representaron 262,5% de las interbancarias. Relacionado con el valor, las intrabancarias superaron en 2,0 veces a las interbancarias.

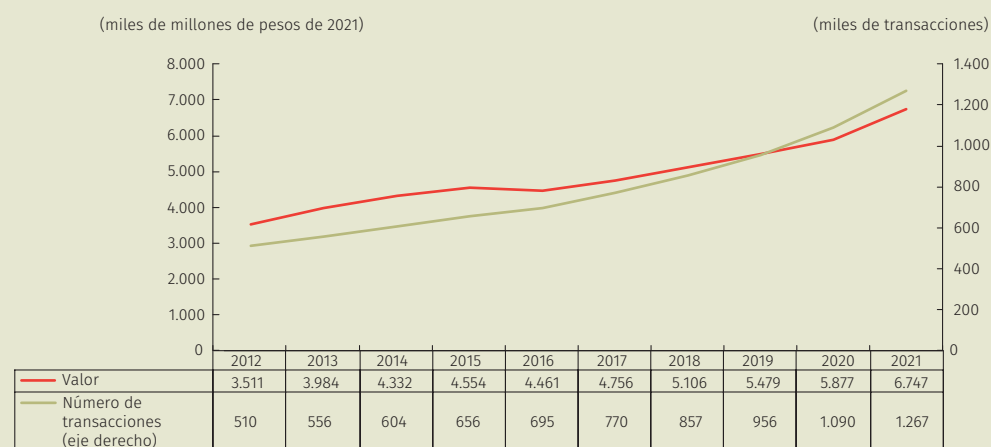
2. Instrumentos de pago

2.1 Transferencias electrónicas

El uso de las transferencias débito y crédito ha venido aumentando durante los últimos años. En 2021 las transferencias inter e intrabancarias en su conjunto alcanzaron un valor de pago promedio bruto diario de COP20,3 b, convirtiéndose en el instrumento electrónico más utilizado en nuestro país en el mercado de bienes y servicios.

Las transferencias interbancarias (las realizadas por ACH Colombia y ACH Cenit) han presentado una tendencia creciente tanto en valor como en número de transacciones, alcanzando un promedio diario en 2021 de COP6,7 b y 1,3 m de transacciones diarias (Gráfico A2.9).

Gráfico A2.9
Transferencias interbancarias
(promedio diario)



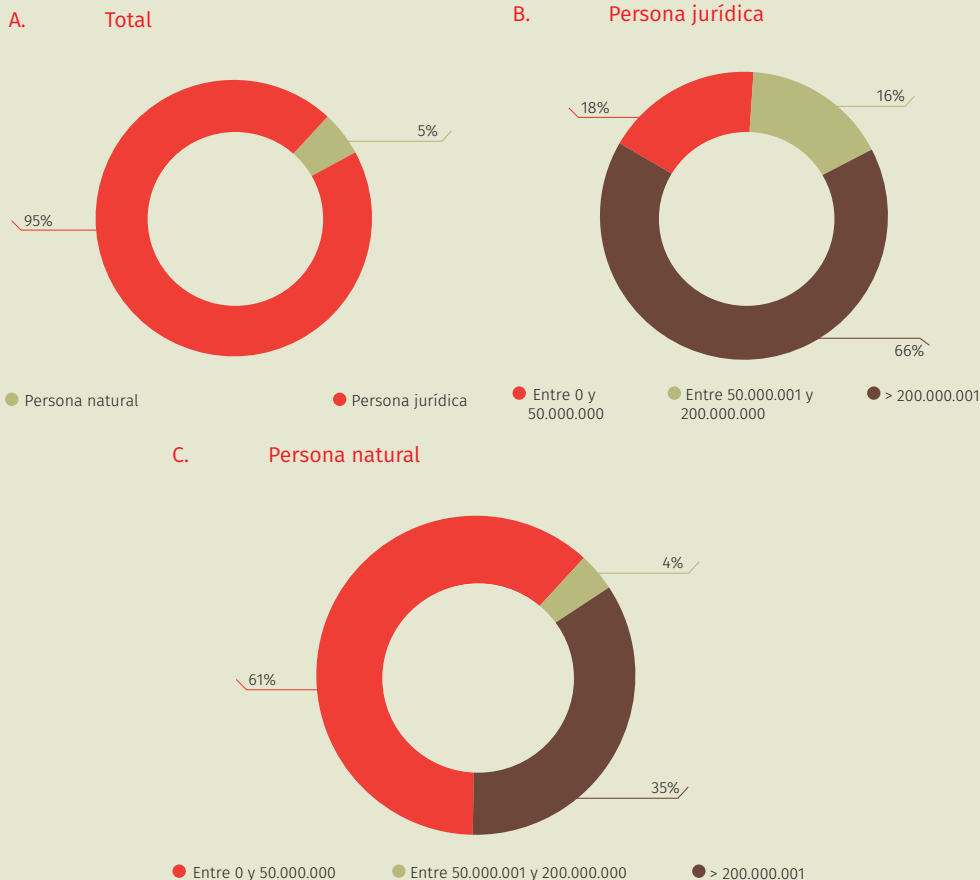
Fuentes: ACH Colombia y Banco de la República.

Con la información suministrada por la ACH Colombia a 2021 (COP5,6 b promedio diario), el 95% de las transferencias tiene origen empresarial y solo el 5% lo utiliza las personas naturales² (Gráfico A2.10).

El 66% de las transferencias realizadas por las empresas se encuentra por encima de los COP200 m, y por el lado de personas naturales el 61% es inferior a los COP50 m.

2 En las transferencias intrabancarias el 73% se origina en personas jurídicas y el 27% en personas naturales.

Gráfico A2.10
Transferencias por originador, 2021
 (participación en valor)



Fuente: bancos comerciales.

2.2 Cheque

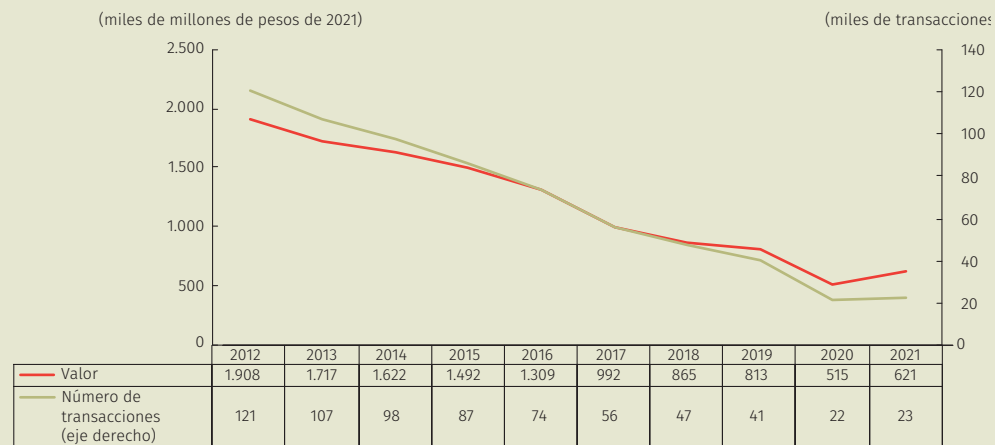
El cheque inter e intrabancario ha presentado una tendencia descendente durante los últimos diez años. No obstante, entre 2020 y 2021 se presentó un incremento del 18,1% desde COP720,7 mm hasta COP850,9 mm promedio bruto diario.

La anterior tendencia es posible observarla igualmente en la serie de cheques interbancarios. Tanto en valor como en número de transacciones se aprecia una disminución en los último diez años; no obstante, entre 2020 y 2021 el valor promedio ascendió de COP515 mm a COP621 mm y de 22.097 a 22.819 transacciones (Gráfico A2.11).

Con la información reportada por los bancos comerciales, en el Gráfico A2.12 se puede observar que en valor el 79% de los cheques son girados por empresas y el restante 21% lo utilizan las personas naturales³. La mayoría de los cheques girados por empresas (37%) corresponden a cheques individuales por montos superiores a COP200 m, seguidos por los cheques hasta COP50 m (35%). Asimismo, el 40% de los cheques girados por personas naturales son de montos entre COP50 m y COP200 m.

³ Igualmente la mayoría de los cheques intrabancarios se originan en personas jurídicas (89%) y el resto en personas naturales (11%).

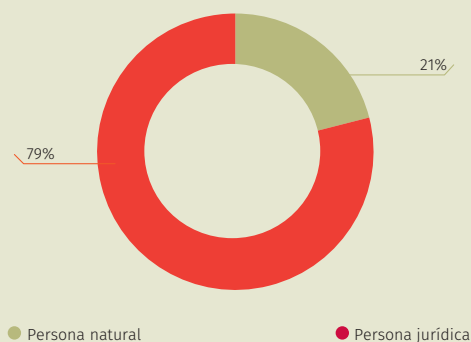
Gráfico A2.11
Cheques interbancarios
(promedio diario)



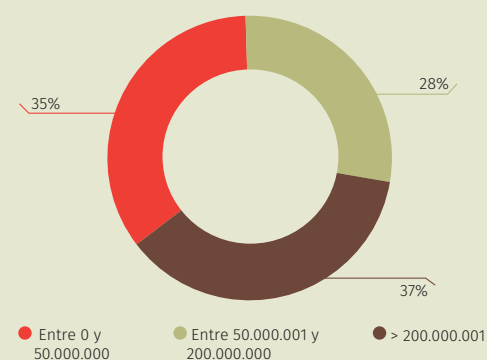
Fuente: Banco de la República.

Gráfico A2.12
Cheques por originador, 2021
(participación en valor)

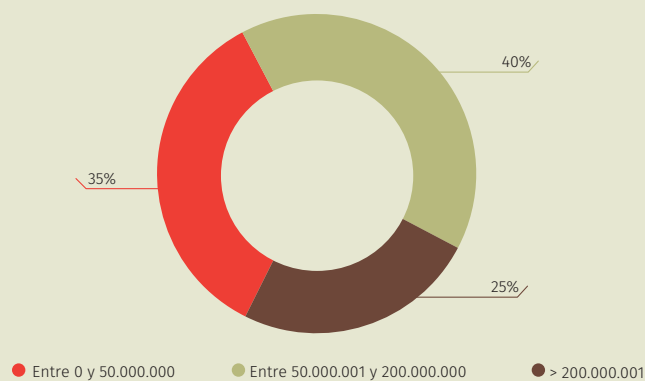
A. Total



B. Persona jurídica



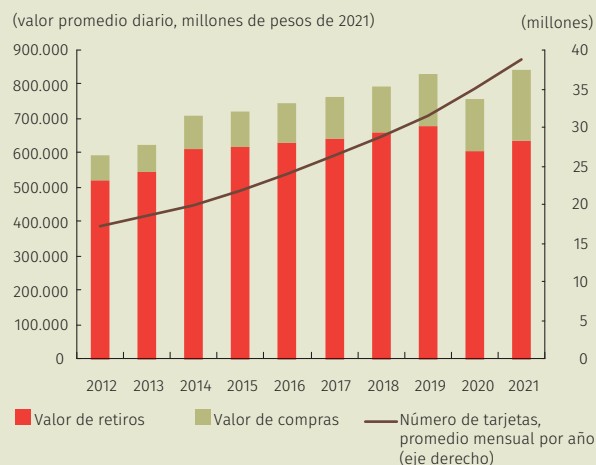
C. Persona natural



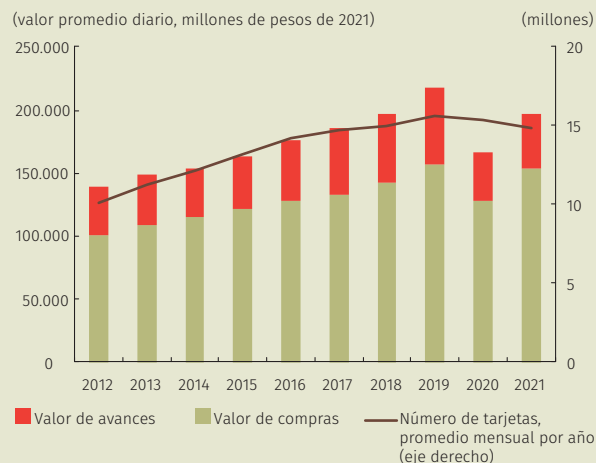
Fuente: bancos comerciales.

Gráfico A2.13
Utilización de tarjetas

A. Tarjeta débito

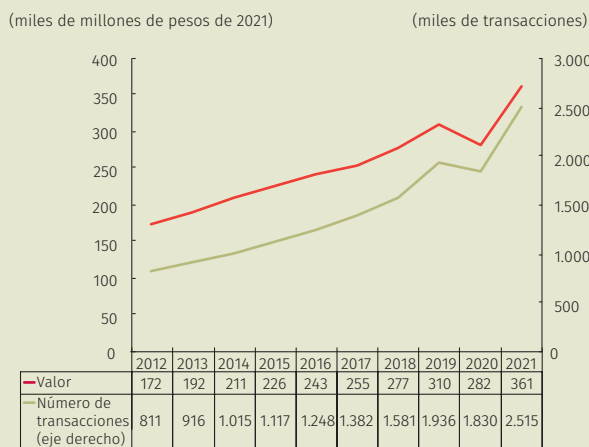


B. Tarjeta crédito



Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia y Banco de la República (DSIF).

Gráfico A2.14
Compras con tarjetas débito y crédito (promedio diario)



Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos del Banco de la República.

2.3 Tarjetas

El uso de las tarjetas débito y crédito en 2021 presentó un crecimiento con respecto a 2020 (Gráfico A2.13).

El número de tarjetas débito en 2021 fue de 38,7 m promedio mensual, y con un valor de uso de COP844,6 mm promedio diario, de los cuales los retiros representaron el 75% y las compras el 25% restante.

Por su parte, en 2021 el número de las tarjetas crédito fue de 14,8 m promedio mensual, y en uso alcanzaron un valor de COP197,8 mm promedio diario, con operaciones de compra alrededor del 77% y avances del 23%.

Durante los últimos años las compras con las tarjetas débito y crédito venían presentando una tendencia ascendente; sin embargo, en 2020 presentaron decrecimientos, tanto en valor como en número de transacciones. Para 2021 en promedio diario el valor alcanzado fue de COP361,3 mm y el número ascendió a 2,5 m de transacciones, con variaciones positivas respecto al año anterior del 28,0% y 37,4%, respectivamente (Gráfico A2.14).

Con la información reportada por los bancos comerciales sobre compras, en el Gráfico A2.15 se puede observar que en valor el 94% de las tarjetas débito y el 91% de las tarjetas crédito se originan en personas naturales, y la mayoría de las transacciones de las personas naturales corresponden a operaciones por montos hasta de COP1 m (71% de las tarjetas débito y 55% de tarjetas crédito).

2.4 Uso comparativo de los instrumentos con procesos electrónicos: tarjetas, cheques y transferencias

La información de los instrumentos de pago que aquí se presenta está desagregada entre persona natural y persona jurídica. Esta clasificación obedece al tipo de persona que origina las transacciones. Como se mencionó, el mayor uso de las tarjetas débito y crédito corresponde a las personas naturales, y el de transferencias y cheques a las personas jurídicas.

2.4.1 Número de transacciones

En el Gráfico A2.16 es posible observar que, por persona natural en el número de transacciones en 2021, la tarjeta débito participó con el 59% y la crédito con el 25%, lo que suma una participación del 84%. Las transferencias representaron el 16% y el cheque tuvo una participación inferior al 1%. Por el lado de la persona jurídica, la mayor participación fue la de las transferencias, con el 94%, y en menor medida la tarjeta crédito (3%), el cheque (2%) y la tarjeta débito (1%).

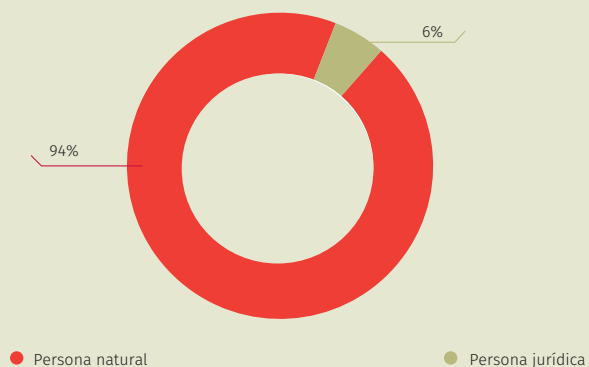
2.4.2 Valor de las transacciones

En el valor de las transacciones originadas en las personas naturales (Gráfico A2.17), las tarjetas débito representaron el 26%, y las crédito el 18%; y en conjunto alcanzaron el 44% de participación. Por su parte, los cheques lo hicieron con el 17% y las transferencias con el 39%. Con respecto a las personas

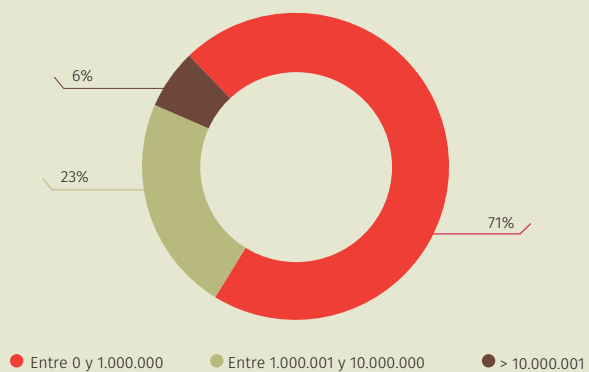
Gráfico A2.15
Tarjetas débito y crédito por originador, 2021
(participación en valor)

A. Tarjeta débito

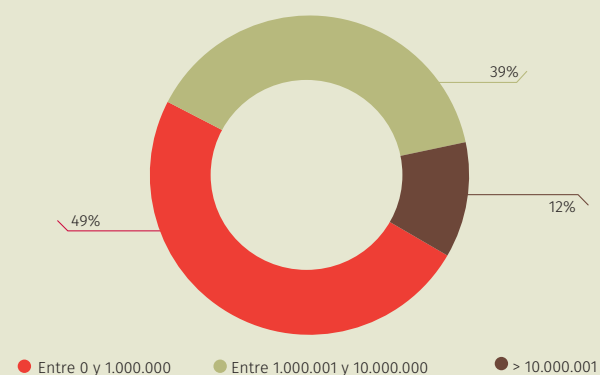
i. Total



ii. Persona natural

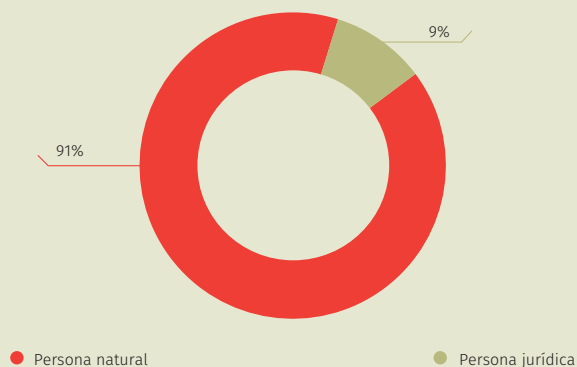


iii. Persona jurídica

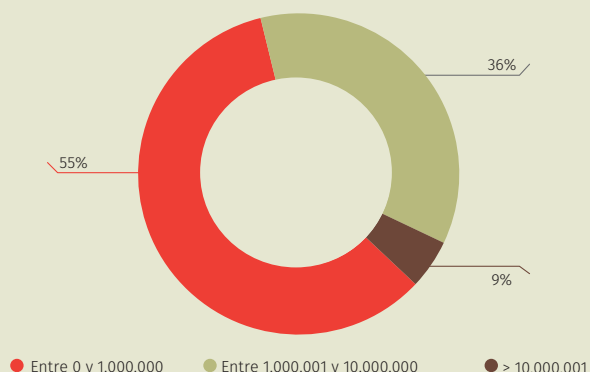


B. Tarjeta crédito

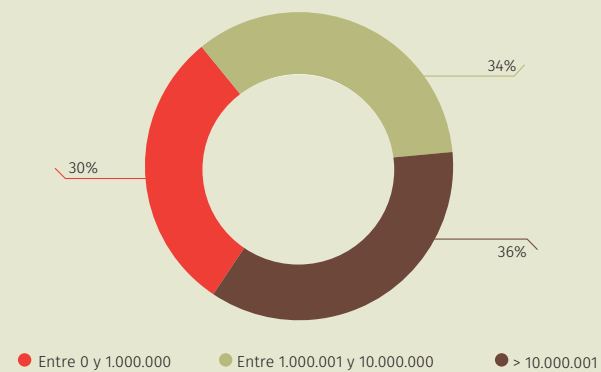
i. Total



ii. Persona natural



iii. Persona jurídica



Fuente: bancos comerciales.

Gráfico A2.16
Participación en número de transacciones, 2021

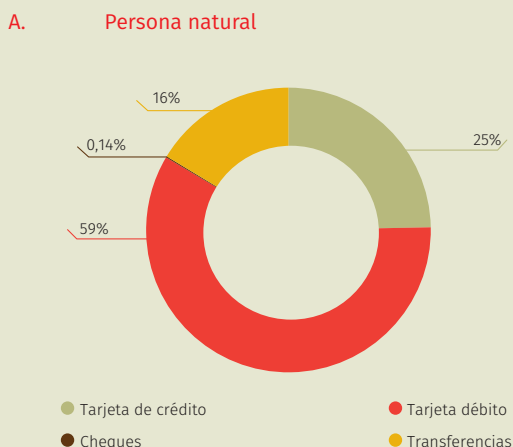
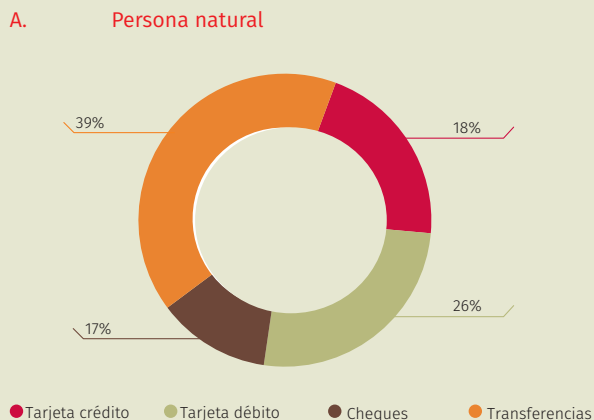
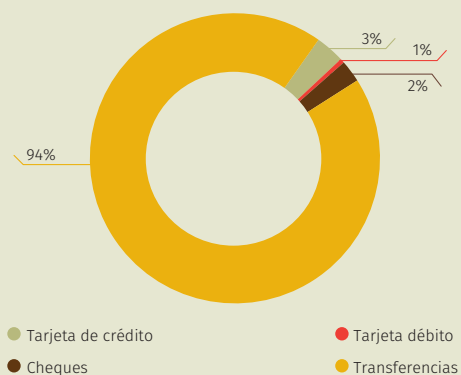


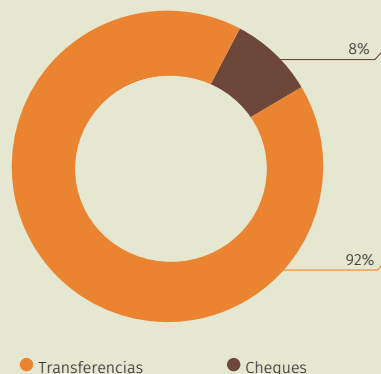
Gráfico A2.17
Participación en valor, 2021



B. Persona jurídica



B. Persona jurídica



Fuente: bancos comerciales.

Fuentes: Superintendencia Financiera de Colombia, ACH Colombia, Banco de la República, bancos comerciales; cálculos del Banco de la República.

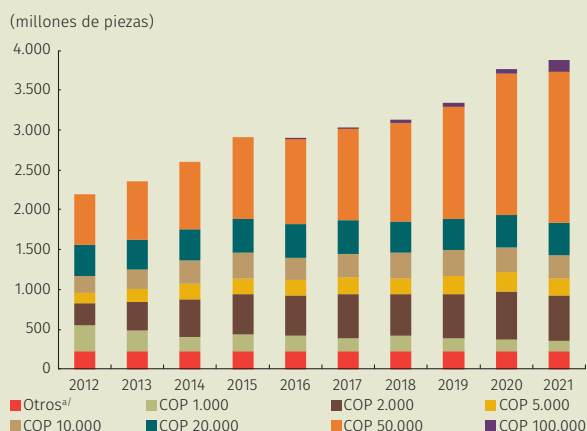
jurídicas, en valor es posible identificar que las transferencias representaron el 91% y los cheques el 8,4% (el uso de las tarjetas por este tipo de personas no es representativo).

2.5 Efectivo

Con el propósito del seguimiento al uso del efectivo como instrumento de pago, el Banco de la República viene aplicando una encuesta⁴. Otra forma de monitorear el uso del efectivo es analizando la variable circulación de los billetes y monedas, entendida como una aproximación al uso potencial de este instrumento en la economía y no como una referencia directa a los pagos realizados en efectivo.

⁴ La más reciente corresponde al primer semestre de 2022, en la que se encuentra que en efectivo se realiza la mayoría de los pagos habituales mensuales de alimentos, bebidas, vestuario, transporte, vivienda, servicios públicos, entre otros (por número de transacciones se paga el 78,4% y por valor el 74,6% en efectivo). En el mismo sentido, el comercio ratifica la respuesta del público y señala que el efectivo es el instrumento preferido para los pagos de sus clientes. Los principales resultados de esta encuesta se encuentran en una infografía en el Resumen ejecutivo y de manera detallada en la página web del Banco de la República.

Gráfico A2.18
Billetes en circulación



Nota: Por denominación en número de piezas, en 2021 los billetes de alta denominación: 100 mil pesos, 50 mil pesos, 20 mil pesos y 10 mil pesos representaron alrededor del 71%; por su parte, los billetes de baja denominación: 5 mil pesos, 2 mil pesos, y las demás denominaciones representaron el 29% restante.

a/ Corresponde a las denominaciones: COP 500, COP 200, COP 100, COP 50, COP 20, COP 10, COP 5, COP 2, COP 1.

Fuente: cálculos del Banco de la República.

Con el fin de identificar la evolución de los billetes en circulación a 2021⁵, en el Gráfico A2.18 es posible observar que en el periodo 2012-2021 el número de piezas se incrementó anualmente en promedio un 6,6%, alcanzado en el último año 3.877 millones de unidades.

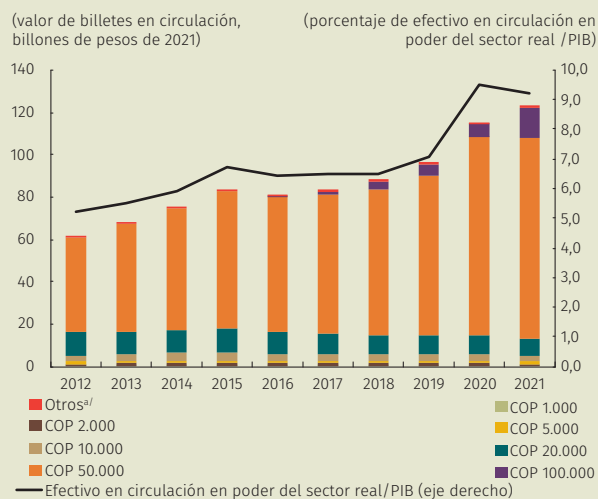
Por denominación en número de piezas, en 2021 los billetes de alta denominación: 100 mil pesos, 50 mil pesos, 20 mil pesos y 10 mil pesos representaron alrededor del 71%; por su parte, los billetes de baja denominación: 5 mil pesos, 2 mil pesos, y las demás denominaciones representaron el 29% restante⁶.

En el Gráfico A2.19 se encuentra la evolución en términos reales del valor total de los billetes en circulación para el periodo 2012-2021. El crecimiento promedio del valor real en el periodo se ubicó alrededor del 8,1%, y representó en 2021 un valor cercano a los COP 122,4 b.

Por denominación en valor, en 2021 los billetes de 50 mil pesos representaron el 77% del valor total en circulación, los de 100 mil pesos el 12%, los de 20 mil pesos el 7%, y las demás denominaciones menos del 2% cada una.

Por su parte, la relación efectivo en circulación en poder del sector real a PIB muestra un promedio del 6,9% entre 2012 y 2021, presentando una tendencia creciente durante los últimos años. En 2021 dicha participación fue igualmente del 9,23%.

Gráfico A2.19
Valor de billetes en circulación y efectivo/PIB



a/ Corresponde a las denominaciones: COP 500, COP 200, COP 100, COP 50, COP 20, COP 10, COP 5, COP 2, COP 1.

Fuente: cálculos del Banco de la República.

2.6 Comparación internacional de instrumentos de pago

A continuación se presenta la evolución gráfica comparativa de instrumentos de pago representados en transferencias, cheque, tarjeta débito y crédito para diferentes indicadores, como número de operaciones per cápita, valor de transacciones per cápita en dólares⁷ y valor de transacciones en relación con el PIB, con datos a 2020⁸. También, se muestra el valor per cápita en dólares y el valor respecto al PIB del efectivo en circulación (Gráfico A2.20).

La comparación que aquí se realiza incluye veinte países y Colombia, todos con información disponible en las estadísticas comparativas del BPI. En los indicadores sobre número de operaciones, Colombia queda ubicada en el cuartil inferior de la distribución, con amplio espacio para incrementar su posición respecto a los países de la muestra.

5 Dado que durante el periodo 2012-2021 en el valor total de circulación de los billetes y monedas los primeros representaron en promedio el 98% y las monedas el 2% restante, solo se presenta la evolución de los billetes.

6 En su orden, la mayor participación fue la del billete de 50 mil pesos, con el 49%, seguida del billete de 2 mil pesos, con el 15%.

7 En general, los indicadores que incluyen valor son presentados en dólares debido a la imposibilidad de realizar análisis comparativos en monedas locales. Para mitigar el efecto de la tasa de cambio, el BPI utiliza la tasa de cambio promedio anual.

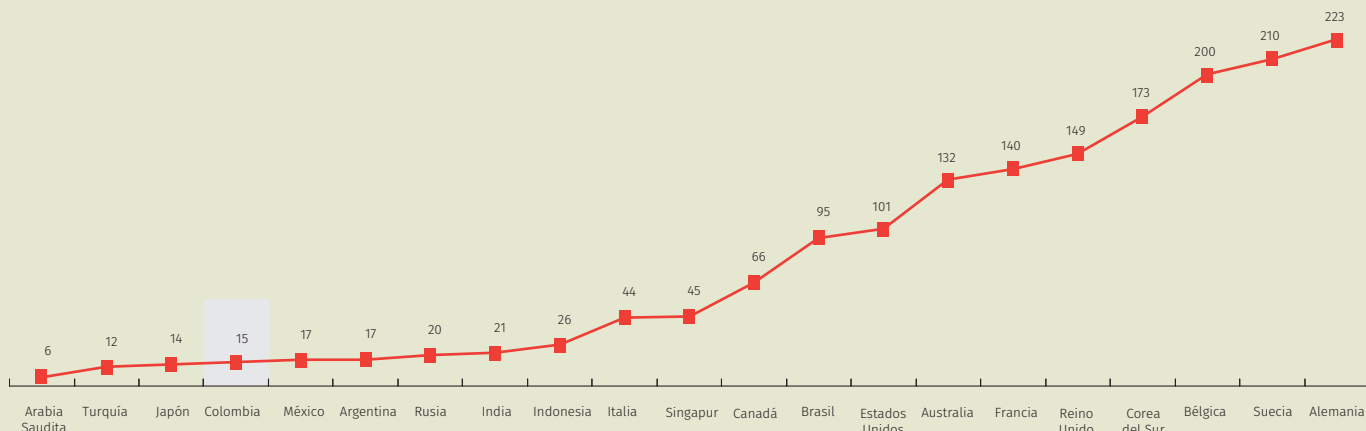
8 Última información disponible a abril de 2022.

Por su parte, los indicadores de valor frente al PIB (sin efectivo) representaron para Colombia una ubicación intermedia dentro de los países seleccionados. Por tipo de instrumento, el valor con respecto al producto en transferencias representó 4,58 veces el PIB (para el grupo de países el rango está entre 1,4 a 46 veces el PIB). En cheques, representó el 17% (el país con mayor valor fue de 2,3 veces el PIB). En tarjeta débito, el 5% (el país con mayor valor fue del 70% del PIB). En tarjeta crédito, el 5% (el país con mayor valor fue del 37% PIB). Por último, en el efectivo fue del 10,8% (los países de la muestra están en el rango del 1,3% al 23% del PIB).

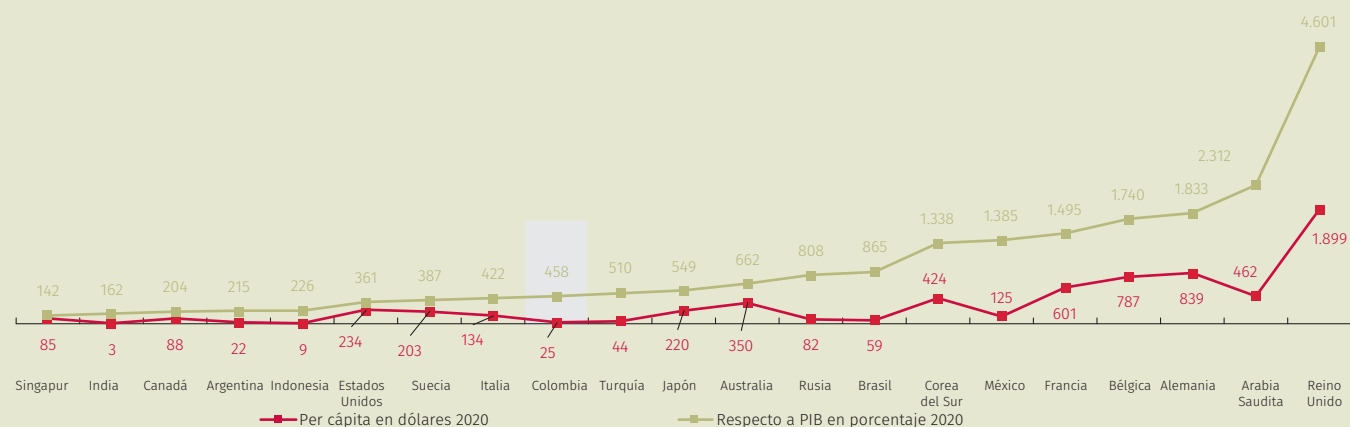
Gráfico A2.20
Instrumento de pago, comparación internacional, 2020

A. Transferencias

i. Número de transacciones per cápita



ii. Valor per cápita y en relación al PIB



B. Cheques

i. Número de transacciones per cápita

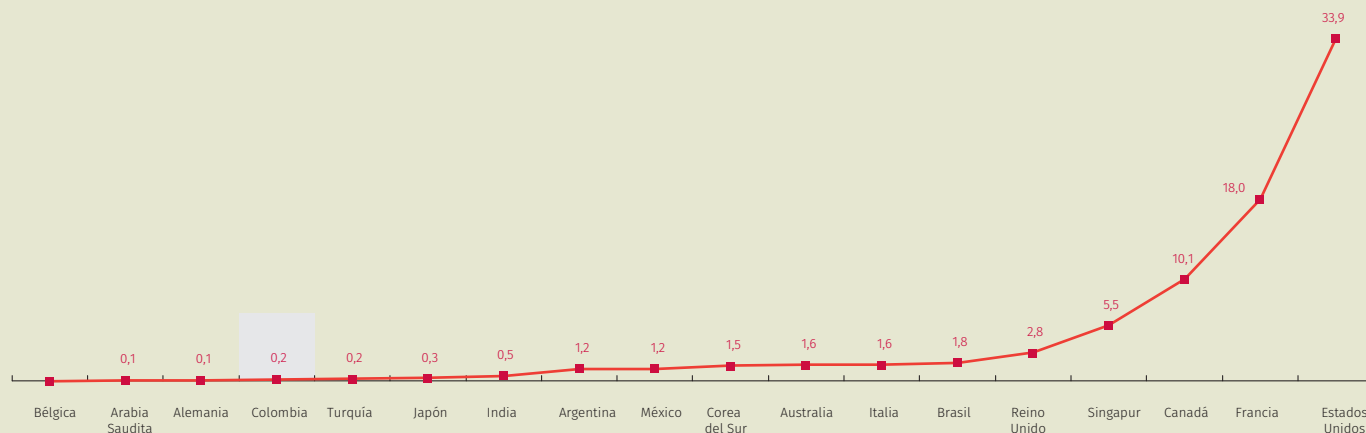
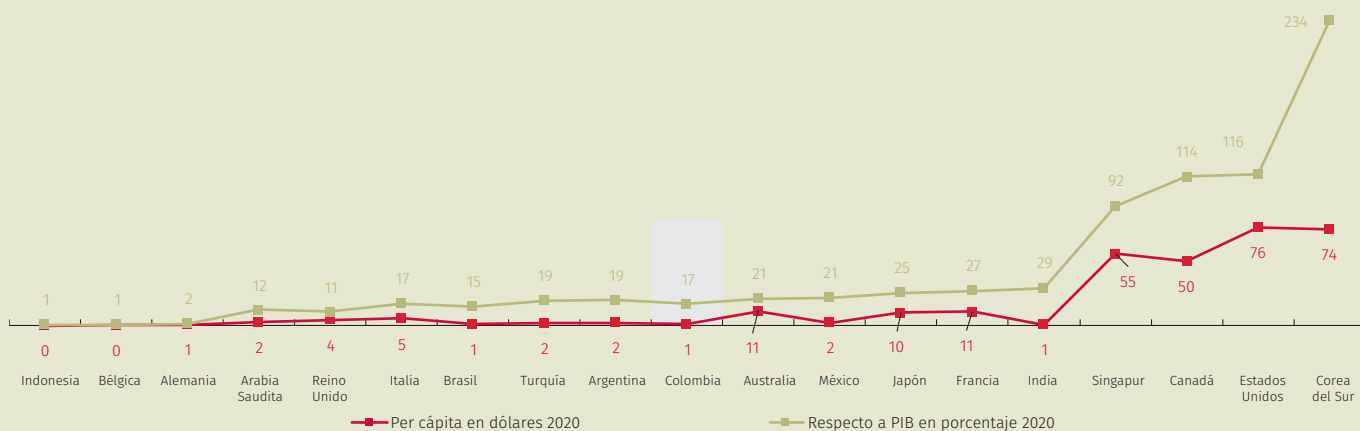


Gráfico A2.20 (continuación)
Instrumento de pago, comparación internacional, 2020

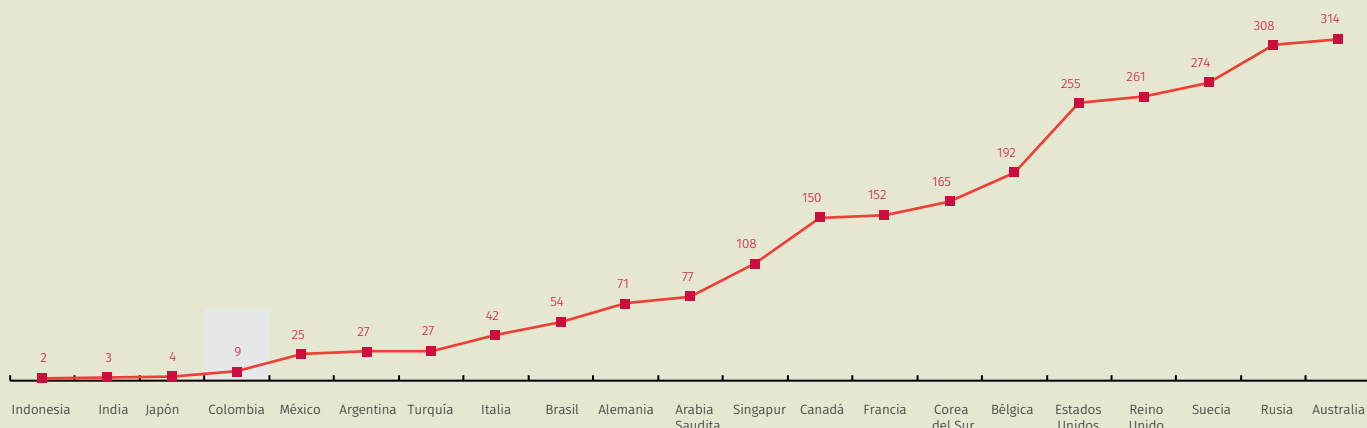
B. Cheques

ii. Valor per cápita y en relación al PIB



C. Tarjetas débito

i. Número de transacciones per cápita



ii. Valor per cápita y en relación al PIB

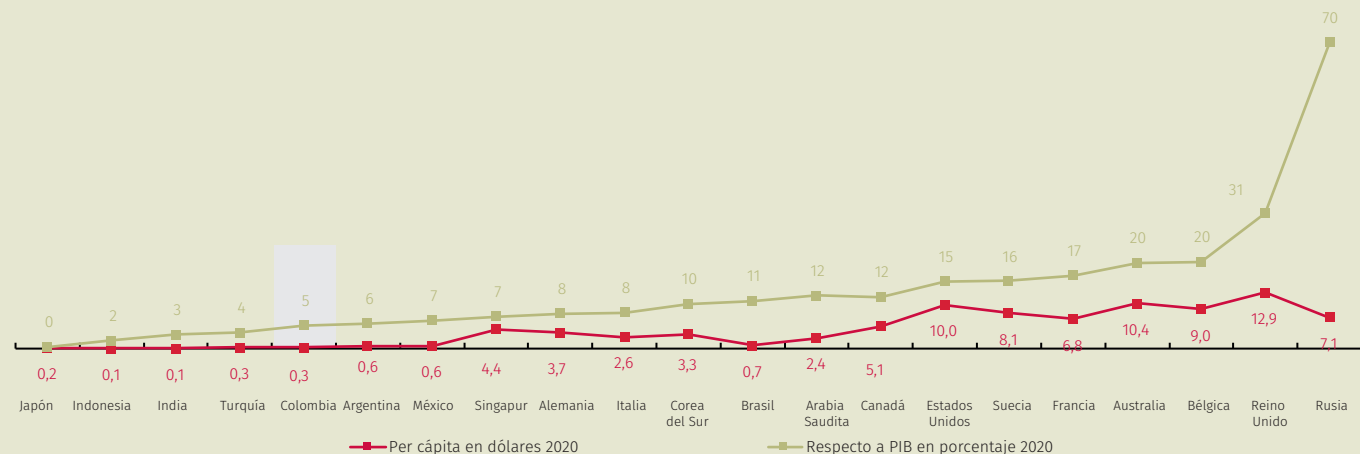
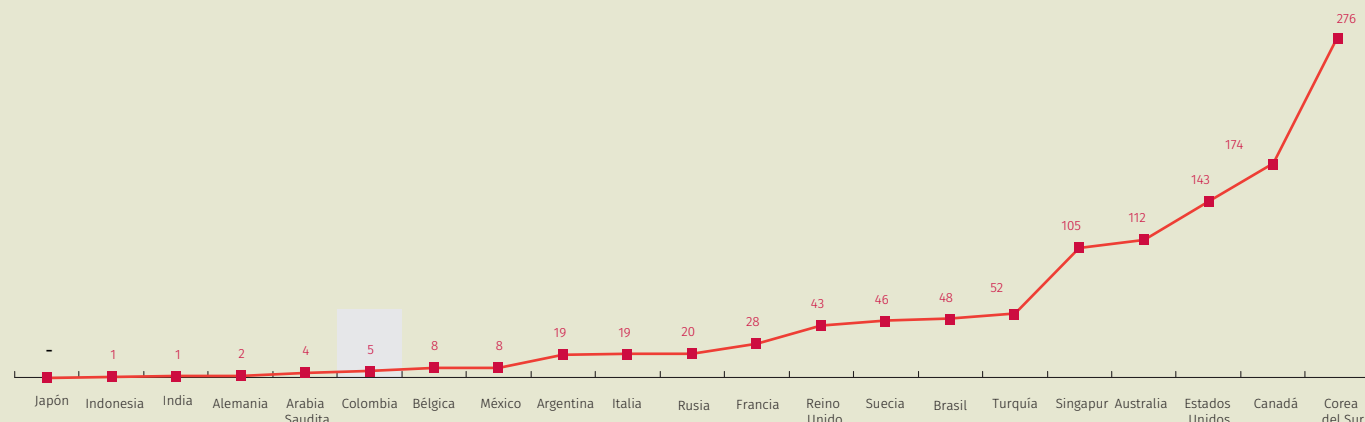


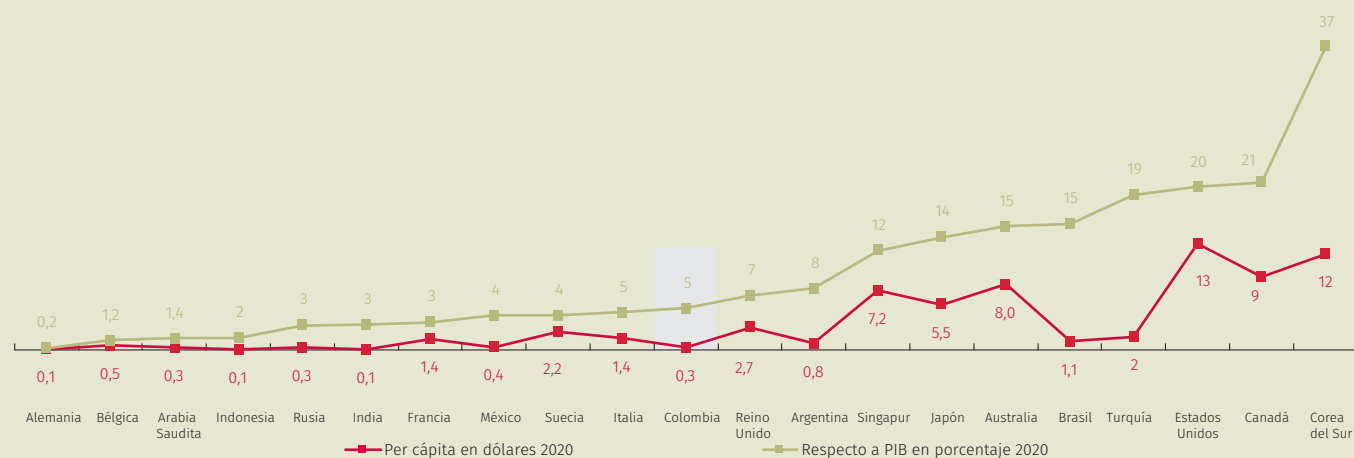
Gráfico A2.20 (continuación)
Instrumento de pago, comparación internacional, 2020

D. Tarjetas de crédito

i. Número transacciones per cápita

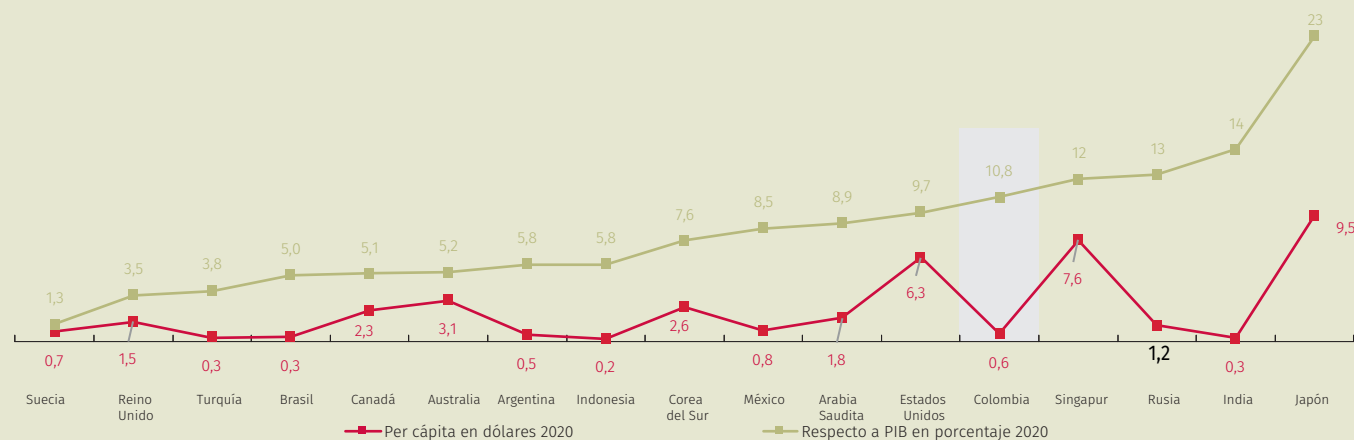


ii. Valor per cápita y en relación al PIB



E. Efectivo en circulación

i. Valor per cápita y en relación al PIB



Fuentes: BIS (Libro rojo), ACH Colombia, Superfinanciera y Banco de la República (DSIF).

Cuadro A2.9
Instrumento de pago, comparación internacional, 2019 - 2020

País	Transferencias						Cheques					
	Operaciones per cápita		Valor per cápita en dólares		Valor respecto a PIB en porcentaje		Operaciones per cápita		Valor per cápita en dólares		Valor respecto a PIB en porcentaje	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Alemania	211	223	808	839	1.740	1.833	0,1	0,1	1,0	0,7	2,1	1,5
Arabia Saudita	5	6	376	462	1.621	2.312	0,1	0,1	3,0	2,4	13,2	12,2
Argentina	10	17	22	22	190	215	1,7	1,2	2,7	2,0	23,1	19,4
Australia	123	132	295	350	540	662	2,1	1,6	14,9	10,9	27,3	20,6
Bélgica	194	200	814	787	1.768	1.740	0,1	0,0	0,5	0,3	1,1	0,6
Brasil	85	95	70	59	796	865	2,6	1,8	1,8	1,0	21,0	14,8
Canadá	64	66	83	88	179	204	11,9	10,1	54,6	49,6	117,5	114,4
Colombia	12	15	24	25	379	458	0,3	0,2	1,6	0,9	24,4	16,5
Corea del Sur	147	173	361	424	1.134	1.338	1,8	1,5	70,4	74,0	221,1	233,9
Estados Unidos	93	101	212	234	321	361	38,1	33,9	78,5	75,6	118,8	116,4
Francia	133	140	464	601	1.107	1.495	24,5	18,0	14,0	10,7	33,6	26,7
India	14	21	3	3	144	162	0,8	0,5	0,8	0,6	39,3	28,8
Indonesia	21	26	9	9	218	226	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,7
Italia	41	44	144	134	434	422	2,2	1,6	7,0	5,3	21,0	16,9
Japón	13	14	213	220	529	549	0,4	0,3	13,4	10,0	33,2	24,9
México	14	17	133	125	1.310	1.385	1,7	1,2	2,9	1,9	28,8	21,3
Reino Unido	143	149	1.733	1.899	4.100	4.601	4,1	2,8	8,1	4,4	19,2	10,7
Rusia	18	20	86	82	740	808	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Singapur	36	45	77	85	118	142	8,1	5,5	73,3	55,0	112,4	91,9
Suecia	184	210	196	203	379	387	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Turquía	9	12	41	44	448	510	0,2	0,2	1,9	1,7	21,2	19,3

País	Tarjeta débito						Tarjeta crédito					
	Operaciones per cápita		Valor per cápita en dólares		Valor respecto a PIB en porcentaje		Operaciones per cápita		Valor per cápita en dólares		Valor respecto a PIB en porcentaje	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Alemania	57	71	3,1	3,7	6,7	8,0	1,7	1,7	0,1	0,1	0,3	0,2
Arabia Saudita	42	77	1,9	2,4	8,2	12,2	3,7	4,2	0,3	0,3	1,3	1,4
Argentina	24	27	0,5	0,6	4,3	5,8	23,2	18,9	0,9	0,8	8,1	7,5
Australia	292	314	9,2	10,4	16,9	19,7	117,6	111,8	9,1	8,0	16,7	15,1
Bélgica	179	192	8,1	9,0	17,6	19,9	9,2	8,0	0,7	0,5	1,4	1,2
Brasil	52	54	0,8	0,7	9,2	10,9	47,8	47,7	1,4	1,1	15,5	15,4
Canadá	167	150	5,2	5,1	11,1	11,8	154,0	173,7	11,7	8,9	25,2	20,5
Colombia	9	9	0,3	0,3	4,9	5,3	6,8	5,4	0,4	0,3	6,1	5,1
Corea del Sur	171	165	3,2	3,3	10,2	10,3	285,7	275,9	11,9	11,7	37,4	37,1
Estados Unidos	237	255	9,2	10,0	13,9	15,4	134,1	143,1	12,0	13,0	18,2	19,9
Francia	156	152	6,8	6,8	16,3	16,8	31,6	27,6	1,5	1,4	3,6	3,4
India	4	3	0,1	0,1	3,6	3,2	1,6	1,3	0,1	0,1	3,5	3,1
Indonesia	3	2	0,1	0,1	2,1	1,8	1,3	1,0	0,1	0,1	2,1	1,5
Italia	41	42	2,4	2,6	7,4	8,2	20,2	19,4	1,6	1,4	4,9	4,6
Japón	3	4	0,1	0,2	0,3	0,4	0,0	0,0	5,3	5,5	13,3	13,8
México	23	25	0,6	0,6	5,8	6,5	8,8	8,2	0,5	0,4	4,5	4,2
Reino Unido	278	261	11,9	12,9	28,1	31,1	53,5	42,5	3,4	2,7	8,0	6,6
Rusia	248	308	6,4	7,1	55,1	70,2	19,4	19,5	0,3	0,3	2,9	3,0
Singapur	101	108	4,5	4,4	7,0	7,4	104,2	105,4	8,6	7,2	13,2	12,1
Suecia	299	274	8,5	8,1	16,4	15,5	55,6	46,2	2,7	2,2	5,1	4,2
Turquía	26	27	0,3	0,3	3,0	3,6	51,9	51,8	1,8	1,6	19,5	19,0

Cuadro A2.9 (continuación)
Instrumento de pago, comparación internacional, 2019 - 2020

País	Efectivo			
	Valor per cápita en dólares		Valor respecto a PIB en porcentaje	
	2019	2020	2019	2020
Alemania	n. d	n. d	n. d	n. d
Arabia Saudita	1,7	1,8	7,3	8,9
Argentina	0,4	0,5	4,6	5,8
Australia	2,4	3,1	4,4	5,2
Bélgica	n. d	n. d	n. d	n. d
Brasil	0,3	0,3	3,9	5,0
Canadá	2,1	2,3	4,3	5,1
Colombia	0,5	0,6	7,1	10,8
Corea del Sur	2,1	2,6	6,6	7,6
Estados Unidos	5,5	6,3	8,3	9,7
Francia	n. d	n. d	n. d	n. d
India	0,3	0,3	12,0	14,4
Indonesia	0,2	0,2	5,0	5,8
Italia	n. d	n. d	n. d	n. d
Japón	8,6	9,5	21,3	22,9
México	0,7	0,8	7,1	8,5
Reino Unido	1,5	1,5	3,4	3,5
Rusia	1,2	1,2	9,6	12,5
Singapur	6,8	7,6	10,3	12,2
Suecia	0,7	0,7	1,3	1,3
Turquía	0,3	0,3	3,6	3,8

n. d.: no disponible

Fuentes: BIS (Libro rojo), ACH Colombia, Superfinanciera y Banco de la República (DSIF).

Anexo 3: Infraestructuras y mercados financieros

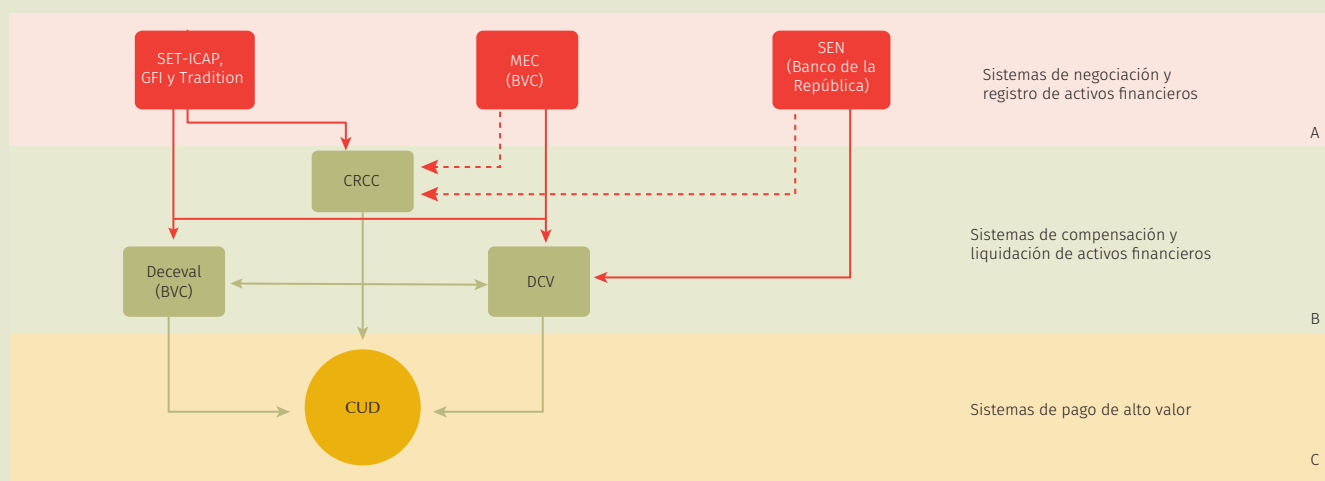
A continuación se presenta una descripción que permite identificar y comprender el papel que desempeñan las infraestructuras en función de los mercados a los cuales soportan y las relaciones que existen entre ellas. Para tal efecto, se han agrupado en mercados de renta fija, renta variable, divisas y derivados estandarizados. Asimismo, se amplía lo relacionado con los sistemas de pago de bajo valor.

Renta fija

El Diagrama A3.1 muestra las infraestructuras que proveen servicios de negociación, compensación y liquidación de operaciones de este mercado. El flujo inicia en la parte superior con los sistemas de negociación y registro donde, con mecanismos automáticos de calce (SEN y MEC) y sistemas híbridos de voz y datos (SET-ICAP Securities, GFI y Tradition) los participantes realizan sus operaciones. En cada una de estas el vendedor debe informar al administrador del sistema el depósito en donde tiene los valores por entregar, para que este los envíe y se realice así el proceso y liquidación. El extremo valores se cumple con la anotación en cuenta en el depósito de valores del cambio de titularidad en favor del comprador, y el extremo dinero con la transferencia de fondos al vendedor por medio del sistema de pagos de alto valor CUD.

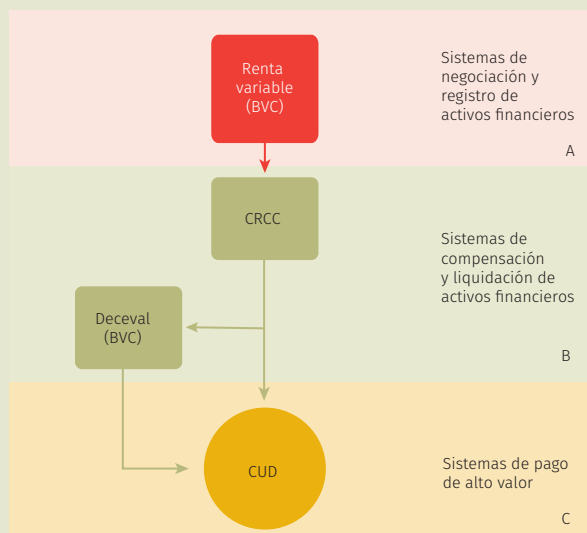
Las operaciones a plazo (simultáneas de TES) son enviadas por los sistemas SEN y MEC a la Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC) para que esta realice la respectiva gestión de riesgos (líneas punteadas en el Diagrama A3.1); mientras que la compensación y liquidación en bruto se realiza en el DCV-CUD (líneas continuas en el diagrama).

Diagrama A3.1
Flujo de operaciones del mercado de renta fija



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Diagrama A3.2
Flujo de operaciones del mercado de renta variable



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Diagrama A3.3
Flujo de operaciones del mercado de divisas



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Renta variable

La BVC gestiona la negociación del mercado de renta variable en Colombia. Para las operaciones a plazo (repos en acciones), a partir de agosto de 2017, y para las de contado y TTV, a partir de agosto de 2020, la compensación y liquidación se efectúa por intermedio de la CRCC¹.

Como se observa en el Diagrama A3.2, el flujo inicia en el sistema de negociación donde los participantes concurren para realizar ofertas sobre los valores disponibles. Luego del cierre, estas operaciones son confirmadas y complementadas. La BVC envía las operaciones para su gestión de riesgo, compensación y liquidación a la CRCC. El extremo dinero es liquidado en el CUD y el extremo valores en el Deceval.

Divisas

SET-ICAP-FX, GFI y Tradition administran los sistemas de negociación y registro de operaciones del mercado colombiano de divisas. El primero, mediante un sistema de calce, donde los participantes deciden voluntariamente qué ofertas tomar; los segundos por intermedio de sistemas de voz y datos reciben privadamente las ofertas sobre divisas de cada participante y luego las divulgan al resto del mercado. La CRCC se encarga de los procesos de compensación y liquidación de operaciones de contado de divisas (pesos-dólares)² y las operaciones a plazo de divisas (pesos-dólares) con liquidación financiera (forwards NDF) efectuadas entre sus miembros, para las últimas por cuenta propia o por cuenta de terceros (Diagrama A3.3).

Derivados estandarizados

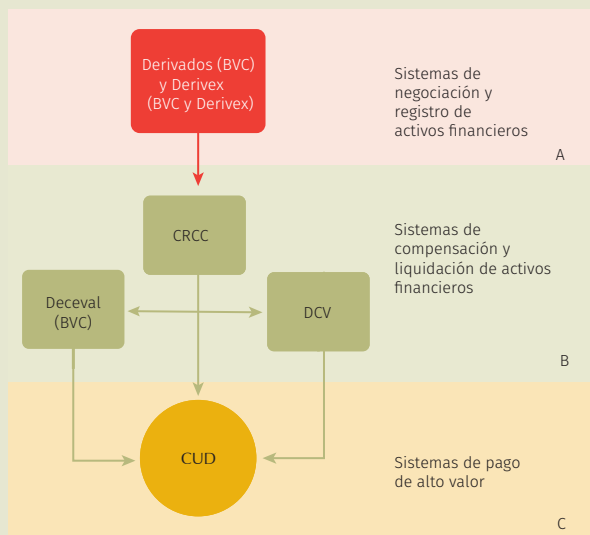
La BVC y Derivex administran los sistemas de negociación y registro del mercado de derivados estandarizados. El Diagrama A3.4 permite observar que las operaciones realizadas en dichos sistemas son enviadas a la CRCC para su compensación y liquidación.

A partir de este momento, la CRCC, como entidad de contrapartida central, realiza la novación de las operaciones, convirtiéndose en vendedor de todo comprador y comprador de todo vendedor. Luego, genera las obligaciones de sus participantes (compensación) y procede a liquidarlas en el sistema de pagos de alto valor CUD. Cuando la liquidación involucra la entrega del activo subyacente, la CRCC emplea a los depósitos (DCV y Deceval) para recibir los valores por parte de los deudores netos y entregarlos a los acreedores netos.

1 Véase el Decreto 2219 del 27 de diciembre de 2017 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, por el cual se modifica el Decreto 2555 de 2010, en lo relacionado con algunas disposiciones aplicables a las operaciones que se compensan y liquidan en una cámara de riesgo central de contraparte y con la creación de un protocolo para situaciones de crisis o contingencia en el mercado de valores.

2 De acuerdo con la Resolución Externa 1 de 2018, los plazos que abarca el mercado de contado de divisas son desde $t + 0$ hasta $t + 3$.

Diagrama A3.4
Flujo de operaciones del mercado de derivados estandarizados



Fuente: Banco de la República (DSIF).

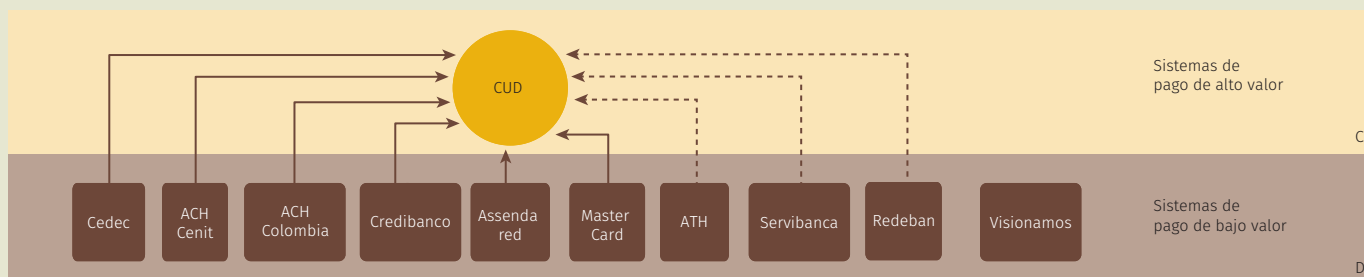
Sistemas de pagos de bajo valor

Los sistemas de pagos de bajo valor están representados en el Diagrama A1.5. La Cámara Electrónica de Compensación de Cheques (Cedec), administrada por el Banco de la República, presta el servicio de compensación de cheques y otros instrumentos de pago en el nivel nacional; las cámaras de compensación automatizadas de pagos electrónicos (ACH, por su sigla en inglés), ACH-Cenit (administrada por el banco central) y ACH-Colombia, procesan órdenes electrónicas de pago y transferencia de fondos o recaudos de bajo valor, originadas por las entidades vinculadas, en nombre de sus clientes, personas naturales o jurídicas, con cuenta corriente o de ahorros, y las redes Credibanco, Assenda Red, Mastercard, ATH, Servibanca y Redeban, procesan, entre otras, transacciones con tarjetas débito y crédito realizadas en cajeros automáticos y establecimientos de comercio.

Credibanco, Assenda Red y Mastercard tienen una cuenta de depósito propia en el sistema de pagos de alto valor, por tal razón, compensan y liquidan sus operaciones directamente en los recursos de dicha cuenta; las demás redes no poseen cuenta en el sistema del banco central³; por tanto, solo compensan sus operaciones, pero la liquidación de estas las realiza un banco comercial en la cuenta de depósito que tiene abierta a su nombre en el Banco de la República. Adicionalmente, opera la red Visionamos, que pertenece al sector de la economía solidaria y procesa transacciones de tarjetas amparadas por las cooperativas participantes o franquicias internacionales.

Aunque cada entidad cumple una función específica dentro de la estructura de los sistemas de pago, finalmente una proporción significativa de las obligaciones generadas por sus participantes en los procesos de compensación se liquidan en su mayoría en el sistema de pagos de alto valor CUD.

Diagrama A3.5
Flujo de operaciones de los sistemas de pago de bajo valor



Fuente: Banco de la República (DSIF).

3 Las líneas punteadas del Diagrama A1.5 hacen alusión a que estas redes de cajeros y tarjetas no tienen cuenta de depósito propia en el sistema CUD del banco central. Visionamos es un sistema de pagos de bajo valor, pero no realiza la liquidación de la compensación multilateral en el CUD, pues lo hace por intermedio del Banco Coopcentral el que a su vez realiza la liquidación por el Cenit.