



REPORTE DE SISTEMAS DE PAGO

Junio de 2013

ISSN - 2215 - 9363



REPORTE DE SISTEMAS DE PAGO

Subgerencia de Sistemas de Pago y
Operación Bancaria
Junio de 2013

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

ISSN - 2215 - 9363

CONTENIDO

Presentación	9
I. Los sistemas de pago en Colombia	13
A. Panorama general de la infraestructura financiera en Colombia	13
B. Sistema de pagos de alto valor	17
<i>Línea de tiempo para la liquidación de las operaciones en el CUD</i>	24
C. Sistemas de pago de bajo valor e instrumentos de pago	28
D. Compensación y liquidación de valores y de derivados financieros	43
Recuadro 1: El uso de efectivo, tarjetas débito y cheques en Colombia, 2002-2012	53
II. Resultados de la encuesta de percepción sobre el uso de los instrumentos de pago en Colombia	56
A. Justificación	56
B. Ficha técnica	57
C. Resultados	59
D. Conclusiones	69
III. Identificación de infraestructuras financieras sistémicamente importantes	71
A. El criterio de centralidad para las infraestructuras financieras	73
B. Principales resultados	76
IV. El valor de la información en las infraestructuras financieras: ejemplos de uso en el caso colombiano	80
A. Estimación de la probabilidad de incumplimiento en el sector financiero colombiano	81
B. Riesgo remanente por incumplimiento de operaciones del mercado de valores	89
Recuadro 2: El mercado OTC y la infraestructura financiera	100
Recuadro 3: La importancia de los repositorios de transacciones en la transparencia de los mercados financieros	103
Anexos	106
Documentos recientes de la subgerencia de sistemas de pago y operación bancaria	114

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Estadísticas de número y valor de operaciones del sistema de pagos de alto valor CUD, promedios diarios	18
Gráfico 2	Rotación del saldo inicial en el sistema CUD y encaje disponible promedio	21
Gráfico 3	Distribución de transacciones en el sistema CUD por rango de horas	22
Gráfico 4	Número y valor de cheques compensados en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques	28
Gráfico 5	Número y valor de operaciones en ACH Cenit	32
Gráfico 6	Número y valor de operaciones en ACH Colombia	32
Gráfico 7	Instrumentos de pago (número de transacciones, promedio diario)	42
Gráfico 8	Instrumentos de pago (valor de las transacciones, promedio diario)	42
Gráfico 9	Instrumentos de pago, 2012 Participación porcentual en número de transacciones	43
Gráfico 10	Instrumentos de pago, 2012 Participación porcentual del valor de las transacciones	43
Gráfico 11	Depósito Central de Valores, operaciones cursadas	44
Gráfico 12	Oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencias recibidas en el DCV	46
Gráfico 13	Distribución del mecanismo de activación de operaciones según tipo (2012)	46
Gráfico 14	Estadística de número y valor del Deceval	47
Gráfico 15	Operaciones CRCC (promedio diario)	49
Gráfico 16	Cámara de Riesgo Central de Contraparte: participación en pesos (billones) por producto derivado	49
Gráfico 17	Cámara de Riesgo Central de Contraparte: participación porcentual por producto derivado	49
Gráfico 18	Evolución de operaciones en la CRCC (promedio diario)	50
Gráfico 19	Cámara de Riesgo Central de Contraparte evolución del número de contratos de los derivados estandarizados recibidos por la CRCC	50
Gráfico 20	Valor, volumen y ahorro de liquidez en las operaciones de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia	51
Gráfico 21	Disponibilidad de medios e instrumentos de pago	61
Gráfico 22	Disponibilidad de tarjeta de crédito	61
Gráfico 23	Disponibilidad de instrumentos de pago	62
Gráfico 24	Instrumento de pago preferido	62
Gráfico 25	Instrumento de pago preferido por estrato socioeconómico	62
Gráfico 26	Principales razones para el uso de efectivo	64
Gráfico 27	Otras razones para usar efectivo	64
Gráfico 28	Aceptabilidad de los instrumentos de pago	66
Gráfico 29	Aceptabilidad de los instrumentos de pago, por tipo de establecimiento	66
Gráfico 30	Instrumentos de pago que más usan los consumidores	66
Gráfico 31	Principales razones por las que recibe Efectivo por parte de sus clientes	68

Gráfico 32	Red de mercados financieros (compra y venta de activos)	73
Gráfico 33	Red dirigida y acíclica	74
Gráfico 34	Red de infraestructuras del mercado financiero colombiano (2012)	74
Gráfico 35	Centralidad de autoridad y distribución en la red de la Infraestructura del Mercado Financiero colombiano	77
Gráfico 36	El modelo de Merton de probabilidad de incumplimiento	84
Gráfico 37	Apalancamiento y probabilidad de incumplimiento a un año	87
Gráfico 38	Probabilidad de incumplimiento e importancia sistémica	87
Gráfico 39	Conexiones entre participantes	93
Gráfico 40	Saldo neto acumulado en dinero (millones de pesos) por participante	94

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Infraestructuras del mercado financiero en Colombia	16
Cuadro 2	Número y valor de operaciones en el sistema CUD	18
Cuadro 3	Origen y conceptos de operaciones por los que se debitan las cuentas de depósito en el sistema CUD	19
Cuadro 4	Número y porcentaje de participantes en el CUD que concentran el 70% de los pagos	23
Cuadro 5	Estadísticas de compensación de cheques en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques	29
Cuadro 6	Cedec: distribución del número y valor de cheques por rango de valor	29
Cuadro 7	Número y valor de transacciones enviadas a canje en el Cedeca	30
Cuadro 8	Número y valor de los cheques intrabancarios	31
Cuadro 9	Cedec y cámaras de compensación de cheques	31
Cuadro 10	Estadísticas de la cámara de compensación ACH Cenit	33
Cuadro 11	Participación porcentual por tipo de entidad en el número de operaciones crédito y débito originadas en la ACH-Cenit	34
Cuadro 12	Distribución del número y valor de las operaciones crédito y débito por rango de valor en ACH-Cenit	35
Cuadro 13	Estadísticas de ACH Colombia	36
Cuadro 14	ACH Colombia	36
Cuadro 15	Número y valor de operaciones intrabancarias	36
Cuadro 16	Instrumentos de pago	37
Cuadro 17	Promedio diario de las operaciones cursadas en el DCV según servicio	44
Cuadro 18	Valores totales custodiados en el DCV al cierre de año	45
Cuadro 19	Detalle por emisor del saldo de títulos custodiado en DCV al cierre de 2012	45
Cuadro 20	Estadísticas de Deceval	47
Cuadro 21	Valores totales custodiados en Deceval a cierre de año	48
Cuadro 22	Detalle del saldo de títulos custodiados en Deceval	48
Cuadro 23	Estadísticas de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia, S.	
Cuadro 24	Cámara de Compensación de Divisas de Colombia, S. A.: retrasos e incumplimientos de los participantes de la CCDC durante el año 2012	52

Cuadro 25	Principales razones para usar efectivo	63
Cuadro 26	Principales razones para preferir que le paguen con efectivo	67
Cuadro 27	Comparaciones entre medidas de centralidad estudiadas	76
Cuadro 28	Probabilidad de incumplimiento a un año implícita en los márgenes en operaciones simultáneas	86
Cuadro 29	Operaciones del mercado de valores de deuda pública pendientes por cumplir	92
Cuadro 30	Movimientos de valores o dinero (millones de pesos) entre participantes	93
Cuadro 31	Evolución de los saldos de dinero (millones de pesos) y valores como resultado del proceso de cumplimiento	95
Cuadro 32	Saldos mínimos iniciales requeridos en los escenarios 1 y 2	96
Cuadro 33	Variación del saldo mínimo inicial entre escenarios 1 y 2	97

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1	Panorama global de las infraestructuras del mercado financiero (IMF) y otros participantes (2012)	14
Diagrama 2	Flujo de un proceso de pago	38
Diagrama 3	Flujo del proceso de pago de una transferencia de crédito	40
Diagrama 4	Flujo del proceso de una transferencia débito, cheque y tarjetas	41

SIGLAS

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

ATM: Cajero automático (ATM, por su sigla en inglés)

BIS: Banco de Pagos Internacionales (por su sigla en inglés)

BVC: Bolsa de Valores de Colombia

CCDC: Cámara de Compensación de Divisas de Colombia S. A.

CDV: Central depositaria de valores

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.

CPSS: Comité de Sistemas de Pagos y Liquidación & por su sigla en inglés)

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 Estadísticas

DCV: Depósito Central de Valores, administrado por el Banco de la República

DECEVAL: Depósito Centralizado de Valores de Colombia S. A.

DFV: Departamento de Fiduciaria y Valores del Banco de la República

DGCPTN: Dirección General de Crédito Público y del Tesoro Nacional - Ministerio de Hacienda

DSIF: Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera del Banco de la República

DTCC: Depository Trust and Clearing Corporation

EC: establecimiento de crédito

ECC: entidad de contrapartida central

EcP: modalidad de entrega contra pago aplicable en la liquidación de valores (DvP, por su sigla en inglés)

Finagro: Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

FPyC: Fondo de Pensiones y Cesantías

FMI: Fondo Monetario Internacional

FSB: Consejo de Estabilidad Financiera (FSB, por su sigla en inglés)

IBR: indicador bancario de referencia

IMC: intermediario del mercado cambiario

IMF: infraestructuras del mercado financiero

IOSCO: organización internacional de comisiones de valores (por su sigla en inglés)

IVR: respuesta de voz interactiva (IVR Interactive voice response, por su sigla en inglés)

JDBR: Junta Directiva del Banco de la República

LBTR: liquidación bruta en tiempo real (RTGS, por su sigla en inglés)

MEC: Mercado Electrónico Colombiano de propiedad de la Bolsa de Valores de Colombia S. A.

MHCP: Ministerio de Hacienda y Crédito Público

NDF: forward de cumplimiento financiero (non delivery forward en inglés)

OISS: operadores de información de la seguridad social

OMA: operación de mercado abierto

OTC: over the counter, u operaciones sobre el mostrador que se negocian por fuera de un mercado organizado

PIB: producto interno bruto

RNVE: Registro Nacional de Valores y Emisores

SAO: sede alterna operativa de propiedad del Deceval

SCB: sociedad comisionista de bolsa

SEN: sistema electrónico de negociación administrado por el Banco de la República

SET-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

SFC: Superintendencia Financiera de Colombia

Sifi: institución financieras sistémicamente importante, por sus siglas en inglés

Sifmi: infraestructura financiera sistémicamente importante, por sus siglas en inglés

SLV: sistema de liquidación de valores

SP: sistema de pago

TES: títulos de deuda pública emitidos por el gobierno y administrados por el Banco de la República

TR: repositorio de transacciones, por su sigla en inglés

TRM: tasa representativa de mercado

TTV: transferencia temporal de valores

PRESENTACIÓN

REPORTE DE SISTEMAS DE PAGO, 2013

En el año 2012, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI) adelantaron frente a las autoridades públicas, intermediarios y prestadores de servicios financieros colombianos el Programa de Evaluación del Sector Financiero (Financial Sector Assessment Program (FSAP)). Dentro de éste se incluyó el componente de evaluación de la infraestructura financiera local, encontrando que ésta ha tenido un significativo avance en la última década y ha exhibido un desempeño sólido y seguro, el cual contribuye en forma determinante al desarrollo de los mercados que atienden. También se identificaron retos que permiten oportunidades de mejora en la mitigación de riesgos para cada una de las infraestructuras evaluadas. Si bien esto es un reconocimiento a los esfuerzos realizados por los administradores de las infraestructuras de pago y liquidación, del banco central y de las entidades financieras en conjunto, en torno al fortalecimiento de la eficiencia y seguridad de los sistemas de pagos, también pone de presente el reto de continuar trabajando en diversas alternativas de mitigación de riesgos, ya que el buen funcionamiento de los sistemas de pago contribuye de manera significativa a la estabilidad financiera y a la prevención del riesgo sistémico.

Como es de amplio conocimiento público, el Banco de la República viene realizando labores de seguimiento a la infraestructura financiera local como un aporte adicional para apoyar la estabilidad financiera en el país. Como producto de dicho seguimiento se elabora el Reporte de Sistemas de Pago, el cual llega este año a su cuarta edición. Además de constituirse en un mecanismo de comunicación para divulgar la evolución de la infraestructura financiera local, es la plataforma para dar a conocer al público, a la industria y al resto de autoridades financieras los avances metodológicos alcanzados con la nueva línea de investigación aplicada para el análisis de la estabilidad de los sistemas de pago.

En esta oportunidad, el reporte realiza un énfasis especial en temas relacionados con sistemas de pago de bajo valor (entendidos como las operaciones efectuadas dentro del circuito de las personas naturales y las empresas), como lo es el uso de los instrumentos de pago. Por ser estos parte esencial de los sistemas de pago, es también de interés dentro de la función de seguimiento monitorear los instrumentos de pago de bajo valor, (efectivo, tarjetas débito y crédito, cheque). Esta actividad tiene como propósito identificar la disponibilidad y las preferencias del público en relación a estos instrumentos de pago y su aceptación por parte de los establecimientos comerciales. Con este propósito a finales de 2012 se realizó una

encuesta sobre uso de los instrumentos de pago de bajo valor, cuyos principales resultados se presentaran en la sección dos de este reporte.

Con el objetivo de ofrecer al público una base conceptual sobre este tema, en la primera sección del reporte se describe el proceso generalizado de integración de los instrumentos de pago con los sistemas de compensación y liquidación, para identificar las diferentes etapas del proceso de pagos al por menor desde su inicio hasta la entrega de los recursos.

Adicionalmente, en esta edición se presentan varios ejemplos de uso de la información que reposa en las infraestructuras financieras locales. Al igual que en el resto del mundo luego de la crisis financiera de 2008, en Colombia ha cobrado especial relevancia e interés el contar con información más completa y transparente sobre los mercados financieros. En ese sentido, la información proveniente de las infraestructuras financieras como el sistema de pago de alto valor, los depósitos centralizados de valores y las entidades de contrapartida central, es considerada como fundamental para conseguir una mayor y más amplia comprensión de los mercados financieros.

El primer ejemplo sobre el uso de dicha información que es presentado, corresponde a la utilización de la información proveniente del Depósito Central de Valores del Banco de la República para estimar la probabilidad de incumplimiento dentro del marco teórico del Modelo de Merton. En segundo lugar, se muestra un ejercicio teórico que, enmarcado en el funcionamiento de las infraestructuras que proveen servicios de compensación y liquidación de valores y dinero, logra identificar las fuentes de riesgo originadas en las operaciones con títulos valores, con énfasis en las fuentes de riesgo que no son mitigadas a través de la implementación mecanismos de entrega contra pago.

Por último, dentro de los trabajos innovadores por resaltar realizados durante el año 2012 se encuentra el de la identificación de infraestructuras sistémicamente importantes. En atención a la relevancia de contar con una aproximación macroprudencial al riesgo sistémico, donde se analice y entienda a los mercados financieros en su conjunto, este documento tiene como objetivo medir la importancia sistémica de las infraestructuras financieras del mercado colombiano.



José Darío Uribe Escobar
Gerente General del Banco de la República

REPORTE DE SISTEMAS DE PAGO

Elaborado por:

Departamento de Seguimiento a la
Infraestructura Financiera
Subgerencia de Sistemas de Pago y
Operación Bancaria

Gerencia Ejecutiva

José Tolosa Buitrago

Gerente

Subgerencia de Sistemas de Pago y Operación Bancaria (*)

Joaquín Bernal Ramírez

Subgerente

Departamento de Seguimiento de la Infraestructura Financiera

Clara Lía Machado Franco

Directora de Departamento

Carlos Eduardo León Rincón

Jefe de Investigación y Desarrollo

Carlos Alberto Cadena Silva

Freddy Hernán Cepeda López

Aura María Ciceri Lozano

Jorge Ricardo Mariño Martínez

Ana Constanza Martínez Ventura

Fabio Gonzalo Ortega Castro

Jhonatan Pérez Villalobos

* Se agradece especialmente la colaboración en el procesamiento y suministro de información estadística de los departamentos de Sistemas de Pago (DSP) y Fiduciaria y Valores (DFV) del Banco de la República, así como también de Deceval, ACH-Colombia, Cámara de Divisas, Cámara de Riesgo Central de Contraparte y bancos comerciales.

I. LOS SISTEMAS DE PAGO EN COLOMBIA

A. PANORAMA GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA FINANCIERA EN COLOMBIA

El Banco de Pagos Internacionales (BIS, por su sigla en inglés) 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.

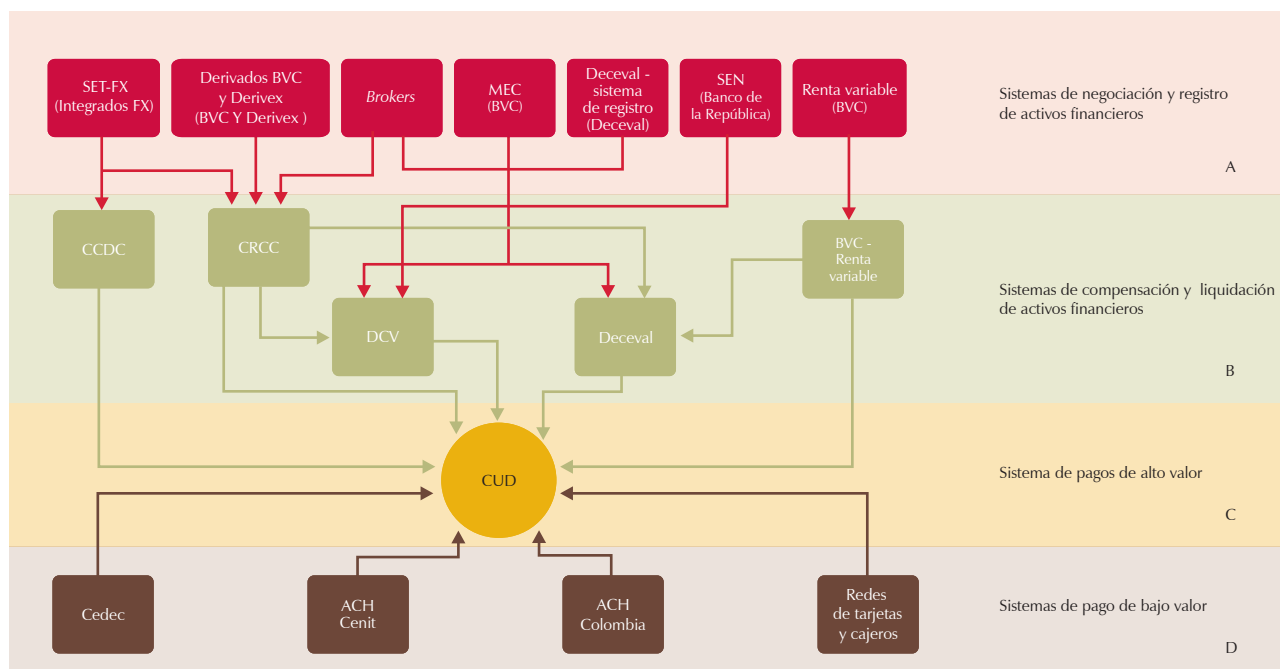
En el Diagrama 1 se presentan las infraestructuras que en conjunto participan en las actividades de compensación y liquidación de valores y otros activos financieros en Colombia. A ellas se añadieron las principales plataformas de negociación y registro de dichos activos con el propósito de presentar un panorama integral de toda la cadena de valor de los mismos. Allí se pone de presente 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 todas 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 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

1 Comité de Sistemas de Pago y Liquidación y Comité Técnico de la Organización Internacional de Comisiones de Valores (2012). Principios aplicables a las infraestructuras del mercado financiero, abril, disponible en http://www.bis.org/publ/cpss101_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 a dichos sistemas o sus clientes.

Diagrama 1
Panorama global de las infraestructuras del mercado financiero (IMF) y otros participantes (2012)



Fuente: Banco de la República (DSIF).

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 transa 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.

Existen otros sistemas como Deceval-sistema de registro administrado por el Depósito Centralizado de Valores de Colombia (Deceval), que presta el servicio de registro de operaciones; así como Derivex, que gestiona el mercado de derivados estandarizados, cuyos subyacentes son bienes básicos energéticos. A su vez, están los *brokers*³ que, mediante sistemas 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 Servicios Integrados en Mercado Cambiario (Integrados FX, S. A.) y las plataformas de cada uno de los *brokers* son proveedores de infraestructuras de negociación y registro de operaciones.

3 Los cuales son ICAP, GFI Group y Tradition.

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 B del diagrama se presentan los sistemas de compensación y liquidación de operaciones y los depósitos de valores asociados⁴. En estas infraestructuras es donde 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 se incluye en el diagrama al Depósito Central de Valores (DCV), administrado por el Banco de la República, para títulos de deuda pública exclusivamente; el Deceval, para todo tipo de valores, tanto públicos como privados; la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia, S. A. (CRCC), para derivados estandarizados, tanto financieros como de *commodities* energéticos, y la BVC para títulos de renta variable.

En relación con las divisas, se destaca la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia, S. A. (CCDC), donde se liquidan las operaciones sobre divisas de contado, y también la CRCC para algunas operaciones a plazo.

En la franja C se presenta al 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 la utilización de las tarjetas débito y crédito, cheques y pagos electrónicos.

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 se presenta para los dos últimos años información detallada sobre el tipo de operaciones canalizadas en cada sistema y el promedio diario de operaciones (en cantidad y valor de operaciones). Estas cifras reflejan la magnitud de los recursos movilizados dentro de cada uno de ellos en forma bruta, valor que no necesariamente coincide con el flujo de dinero utilizado para la liquidación efectiva de las obligaciones allí contraídas por los agentes, ya sea porque la compensación final no implicó un movimiento de dinero, o porque los sistemas emplean mecanismos de compensación multilateral netal y liquidan solo las posiciones a favor o cargo resultantes.

Como se mencionó, hacia el sistema de pagos de alto valor CUD converge la liquidación de las obligaciones de los demás sistemas externos⁵ por concepto de

4 En Colombia, al igual que en otros países, los depósitos de valores (o centrales depositarias de valores) prestan el servicio de compensación y liquidación de operaciones.

5 La Resolución Externa 5 de 2009 de la JDBR define como “sistema externo” a cualquier sistema de pagos diferente al sistema de pagos de alto valor, así como 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.

Cuadro 1
Infraestructuras del mercado financiero en Colombia
(cantidad, valor y principales operaciones)

	Promedios diarios ^{a/}				Principales operaciones
	Número de operaciones		Valor (miles de millones de pesos)		
	2011	2012	2011	2012	
Sistemas de pago					
Alto valor					
CUD	8.083	8.196	34.676	38.132	-Liquidación del extremo dinero de operaciones compensadas por DCV, Deceval, BVC, CCDC, CRCC y sistemas de pago de bajo valor. -Pago del extremo dinero de operaciones monetarias. -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.
Bajo valor					
ACH-Cenit	41.005	38.504	500	539	-Pagos recurrentes de nóminas, pensiones, proveedores, 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. -Giros y pagos de la nación a los entes territoriales.
ACH Colombia	455.086	471.629	1.711	1.921	-Similar a ACH-Cenit
Cedec y cámaras de compensación de cheques	135.334	120.857	1.467	1.336	-Cheques por concepto de compra venta de bienes, servicios y extinción de obligaciones, entre otros.
Sistema de compensación y liquidación de activos financieros					
Depósitos de valores					
DCV ^{b/}	4.631	4.209	24.274	25.212	-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/}	11.755	9.198	5.932	3.944	-Comprende transacciones con valores gubernamentales, deuda corporativa, acciones en los mercados primario y secundario. Incluye garantías en efectivo.
Cámaras de riesgo central de contraparte					
CRCC	190	159	404	489	-Compensación y liquidación de derivados estandarizados financieros y energéticos. -Compensación y liquidación de derivados no estandarizados.
BVC-Renta variable	3.425	3.595	277	292	-Operaciones con acciones ordinarias, preferenciales, derechos de suscripción y de mercado monetario (repos).
CCDC ^{d/}	1.544	1.399	2.010	1.866	-Operaciones de compra y venta de dólares entre intermediarios del mercado cambiario en el mercado de contado ($t + 0$, $t + 1$, $t + 2$ y $t + 3$).

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.

d/ Para la conversión a pesos colombianos se emplea la respectiva TRM promedio mensual.

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

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 el año 2012 el promedio diario de transacciones que allí se liquidaron ascendió a \$38,1 billones (b), equivalentes al 5,7% del producto interno bruto (PIB) anual. Seguido de las operaciones del mercado de valores: DCV por un valor de \$25,2 b y Deceval por \$3,9 b. Siguen en orden de importancia la sumatoria de las dos cámaras de compensación automatizadas (ACH-Cenit y ACH-Colombia)⁶ por \$2,4 b; las liquidaciones netas del extremo pesos por operaciones que cursan por la CCDC, por \$1,8 b; el valor de la compensación interbancaria de cheques liquidado en la plataforma de Compensación Electrónica de Cheques (Cedec) y cámaras de compensación de cheques por \$1,3 b; el valor de las operaciones con derivados compensadas y liquidadas por CRCC, con \$0,4 b y, finalmente, las operaciones sobre títulos de renta variable realizadas por medio de la BVC por \$0,29 b promedio diario.

B. SISTEMA DE PAGOS DE ALTO VALOR

1. Aspectos generales y evolución

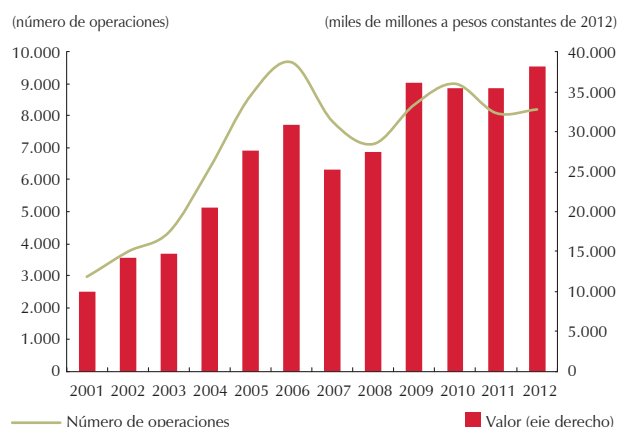
A diciembre de 2012 en el sistema de pagos de alto valor del Banco de la República (CUD) 158 participantes directos tenían cuenta de depósito, a saber: la Dirección General de Crédito Público y del Tesoro Nacional (DGCPTN), el Banco de la República, veinticuatro bancos, veintiuna compañías de financiamiento, cinco corporaciones financieras, seis fondos de pensiones y cesantías, veintiséis sociedades comisionistas de bolsa, veintiocho sociedades fiduciarias, catorce aseguradoras, dos capitalizadoras, seis entidades financieras públicas, siete cooperativas financieras, seis operadores de información de la seguridad social, la BVC, Deceval, la CCDC, la CRCC, la ACH-Colombia, Credibanco, dos sociedades administradoras de inversión, dos sociedades de intermediación cambiaria y de servicios financieros y el Instituto de Seguros Sociales.

En lo relacionado con las estadísticas, en el Gráfico 1 y el Cuadro 2 se puede observar el valor y el número de operaciones cursadas en el sistema. El promedio diario en número de operaciones (8.196) se incrementó en un 1,4% en 2012 con respecto al año anterior, de igual manera, el valor nominal (\$38,1 b) se incrementó alrededor del 10%. En términos reales el valor promedio diario se incrementó en un 7,35%, logrando superar el máximo registro histórico del año 2009, correspondiente a \$36 b. En el agregado anual, el valor cursado representó 14,1 veces el PIB colombiano⁷ en el año 2012, es decir, un promedio diario del orden del 5,7% del PIB, que constituye un incremento del 2,79% con respecto a 2011.

6 La sigla ACH hace referencia a la expresión automatic clearing house.

7 Los valores del PIB que aquí se contemplan corresponden a las estimaciones oficiales del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) con la nueva base 2005 de cuentas nacionales. Para el año 2012 se considera como referencia el valor preliminar de PIB estimado por el DANE de \$664,5 b.

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



Fuente: Banco de la República (CUD).

El Cuadro 3 detalla el origen y conceptos de las operaciones que efectúan débitos sobre las cuentas de depósito en el sistema CUD. Se observa que la liquidación del extremo dinero de inversiones, compraventas, simultáneas y repos en el mercado primario y secundario de deuda pública con la modalidad entrega contra pago (EcP), a través del DCV, representó el 32,1% del valor total en 2012. Las operaciones de política monetaria correspondientes a repos de expansión y las operaciones de liquidez para el sistema de pagos (repo intradía) respaldadas con títulos de deuda pública representaron el 13,4%. Agregando estas cifras, se puede establecer que del total de las operaciones en el CUD, un 45,5% se realizaron con valores de deuda pública custodiados en el DCV. Las operaciones de política monetaria relacionadas con depósitos remunerados representaron el

22,6%, de los cuales el 97,5% corresponde a depósitos remunerados constituidos por la DGCPTN.

Dentro de las transferencias directas de fondos en el CUD, que constituyen el 31,7% del total de las operaciones, se destacan: con un 10,5% 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 de dinero de sus operaciones con

Cuadro 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 2012)	(número de veces del PIB)
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2012)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2012)				
2001	2.952	5.927	9.932	2,0	3,4	720.172	1.446.171	2.423.307	6,4
2002	3.752	9.104	14.258	2,4	3,8	919.266	2.230.403	3.493.154	9,1
2003	4.359	10.025	14.744	2,3	3,4	1.067.844	2.456.170	3.612.280	9,0
2004	6.366	14.754	20.567	2,3	3,2	1.547.050	3.585.117	4.997.860	11,6
2005	8.632	20.839	27.705	2,4	3,2	2.106.128	5.084.612	6.760.048	14,9
2006	9.669	24.301	30.924	2,5	3,2	2.339.810	5.880.914	7.483.630	15,3
2007	7.820	21.031	25.321	2,7	3,2	1.900.305	5.110.643	6.153.079	11,9
2008	7.116	24.611	27.519	3,5	3,9	1.743.349	6.029.760	6.742.222	12,6
2009	8.343	32.912	36.078	3,9	4,3	2.019.118	7.964.630	8.730.935	15,8
2010	8.998	33.330	35.413	3,7	3,9	2.204.510	8.165.754	8.676.266	15,0
2011	8.083	34.676	35.520	4,3	4,4	1.988.418	8.530.296	8.738.038	13,7
2012	8.196	38.132	38.132	4,7	4,7	2.016.269	9.380.456	9.380.456	14,1

Fuente: Banco de la República (CUD).

Cuadro 3
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 2011		Año 2012		Año 2011		Año 2012	
	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
							(porcentaje)	
Mercado primario								
Colocaciones ^{b/}	23	167,46	17	118,57	0,3	0,5	0,2	0,3
Pago de capital y rendimientos ^{c/}	43	157,98	44	127,97	0,5	0,5	0,5	0,3
Mercado secundario ^{d/}								
Compraventas	1.637	5.596,83	1918	7.619,50	20,3	16,1	23,4	20,0
Mercado monetario ^{d/}								
Constitución de simultáneas	345	2.122,09	295	2.190,57	4,3	6,1	3,6	5,7
Retrocesión de simultáneas	346	2.119,30	296	2.193,23	4,3	6,1	3,6	5,8
Repos entre terceros	1	7,51	0,31	4,13	0,0	0,0	0,0	0,0
Retrocesión repos entre terceros	1	7,77	0,31	4,13	0,0	0,0	0,0	0,0
(1) Total operaciones con deuda pública en el DCV	2.397	10.179	2.570	12.258	29,6	29,4	31,4	32,1
(2) Otros en el DCV ^{e/}	13	0,12	12,47	8,67	0,16	0,00	0,15	0,02
Total (1) + (2)	2.409	10.179	2.583	12.267	29,8	29,4	31,5	32,2

Política monetaria	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
Repos de expansión ^{f/}	89	4.575,78	87	4.460,07	1,1	13,2	1,1	11,7
Repos de contracción ^{g/}	0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Depósitos remunerados ^{h/}	167	8.019,27	108	8.636,54	2,1	23,1	1,3	22,6
Total operaciones de política monetaria	256	12.595	195	13.097	3,2	36,3	2,4	34,3

Provisión de liquidez 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/}	41	533,06	41	634,98	0,5	1,5	0,5	1,7
Total operaciones de provisión de liquidez (repos intradía)	41	533	41	634,98	0,50	1,54	0,50	1,67

Transferencias directas de fondos en el CUD ^{j/}	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
Títulos valores ^{k/}	641	3.869,32	663	3.997,21	7,9	11,2	8,1	10,5
Deceval ^{l/}	913	881,59	922	854,14	11,3	2,5	11,2	2,2
Pago de capital y rendimientos (Deceval) ^{m/}	160	160,35	174	164,21	2,0	0,5	2,1	0,4

Cuadro 3 (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)

	Año 2011		Año 2012		Año 2011		Año 2012	
	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
					(porcentaje)			
Divisas ^{n/}	315	459,18	278	434,83	3,9	1,3	3,4	1,1
Constitución y retrocesión de interbancarios ^{o/}	112	816,05	105	931,34	1,4	2,4	1,3	2,4
Impuestos	89	338,09	80	384,23	1,1	1,0	1,0	1,0
Cámara de riesgo central de contraparte ^{p/}	9	6,28	11	5,90	0,1	0,0	0,1	0,0
Compensación redes ^{q/}	34	78,81	35	95,27	0,4	0,2	0,4	0,2
Compensación ACH ^{r/}	73	683,48	74	777,57	0,9	2,0	0,9	2,0
Compensación de cheques (Cedec-Cámaras-Delegadas)	68	214,91	67	211,06	0,8	0,6	0,8	0,6
Otras transferencias ^{s/}	1.909	3.812,16	1.936	4.227,98	23,6	11,0	23,6	11,1
Total transferencias directas de fondos en el CUD	4.324	11.320	4.347	12.084	53,5	32,6	53,0	31,7

Otras transacciones	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones	Valor
Total de otras transacciones ^{t/}	1.054	48,39	1.031	49,84	13,0	0,1	12,6	0,1

Total operaciones que debitan CUD	8.083	34.676	8.196	38.132	100,0	100,0	100,0	100,0
--	--------------	---------------	--------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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 del Banco de la República.

d/ No incluye operaciones cruzadas, esto es en donde el originador y receptor 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 y por aportes al indicador bancario de referencia (IBR).

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 de 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 en el banco central 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 las entidades deudoras a Deceval para que este depósito pueda garantizar la liquidación de operaciones bajo la modalidad entrega contra pago, incluye inversiones, compraventas, simultáneas y repos de valores depositados en Deceval.

m/ Pago de capital y rendimientos de valores depositados en Deceval.

n/ Transferencias de fondos de los IMC con posición a cargo en pesos hacia la Cámara de Compensación de Divisas para que esta pueda garantizar la liquidación bajo la modalidad pago contra pago; adicionalmente, se incluyen en este rubro las compraventas de divisas liquidadas por fuera de la Cámara.

o/ Incluye interbancarios negociados por teléfono y los correspondientes al indicador bancario de referencia (IBR).

p/ 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).

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

r/ Transferencias de fondos de las entidades con posición multilateral a cargo hacia ACH-Cenit y ACH-Colombia para que estas puedan garantizar la liquidación de la compensación de las transferencias electrónicas de bajo valor.

s/ 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 en el rubro l/ - transferencias de fondos desde las cuentas de las ACHs y 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 las ACHs y redes están en los rubros r/ y 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 n/, desembolsos de crédito, pago de emisores 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 p/, transferencias entre cuentas de diferente titular, constitución- devolución de garantías y proveedores de liquidez cámara de divisas, constitución-devolución de garantías cámara de riesgo central de contraparte.

t/ Provisión de efectivo de la tesorería del banco central a las entidades financieras con cuenta de depósito en el Emisor, pago de servicios, comisiones y tarifas, embargos, recaudo del GME.

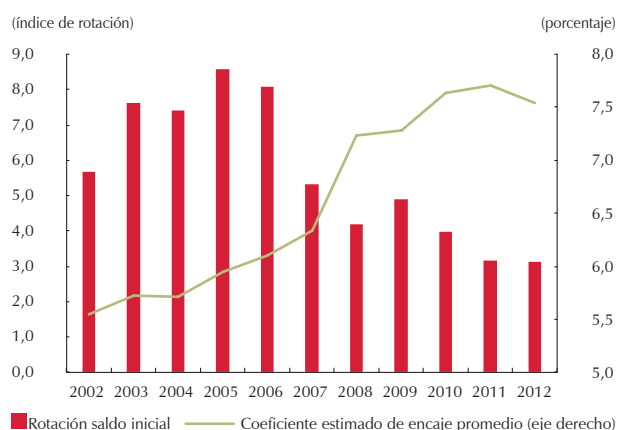
Fuente: Banco de la República (CUD).

valores; 2,4% correspondiente a constitución y retrocesión de interbancarios; 2,2% conformado por la liquidación del extremo dinero de inversiones, compraventas, simultáneas y repos, mediante Deceval; 2% por compensación multilateral neta de las ACH y 1,1% de compensación multilateral neta de la CCDC y negociación de divisas por fuera de dicha cámara.

Finalmente, otras transferencias directas de fondos conforman cerca del 11,1% del valor total canalizado por el CUD, y el residuo (2,4%) corresponde a la sumatoria de operaciones tales como liquidación de la compensación de cheques, liquidación diaria y al vencimiento de contratos de derivados en la CRCC, la compensación de las redes de tarjetas y cajeros, y las transferencias de los bancos al Gobierno por concepto de recaudo de impuestos.

2. Indicadores de liquidez en el CUD

Gráfico 2
Rotación del saldo inicial en el sistema CUD y encaje disponible promedio



Fuente: Banco de la República (CUD).

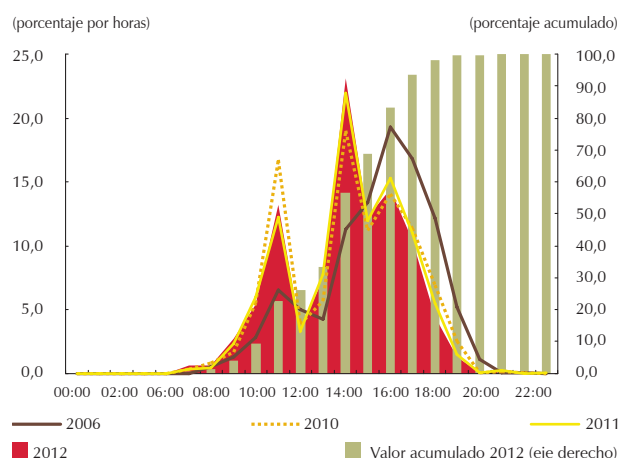
En el Gráfico 2 se puede observar que en los últimos años el coeficiente estimado de encaje estipulado para los establecimientos de crédito, medido como la razón de reserva disponible a pasivos sujetos a encaje, se ha venido incrementando, al pasar de 5,5% en 2002 a 7,54% en 2012; esto como respuesta a las exigencias de encaje establecidas por el Banco de la República y a la recomposición de los pasivos sujetos a dicho encaje.

Lo anterior explica que el “índice de rotación”, construido como el cociente entre el valor de los pagos liquidados y el saldo *overnight* en cuentas de depósito, y que se interpreta como el número de veces que un peso en saldo en cuenta de los participantes directos en el sistema debe rotar para permitir liquidar el valor

total de los pagos realizados, muestra una tendencia decreciente en los últimos años (Gráfico 2): de 8,6 en 2005 a 3,1 en 2012.

Este es un índice frecuentemente utilizado internacionalmente como indicador de presiones de liquidez sobre los sistemas de pago, y su evolución en el caso colombiano sugiere que aquellas se han atenuado en años recientes. Sin embargo, puesto que son diversas las variables que indican la eficiencia y operatividad del sistema y del entorno (encajes monetarios, actividad económica, entre otras), las cuales explican su evolución, se requiere prudencia al hacer comparaciones a lo largo del tiempo y entre países al usar este índice. La caída observada en el caso colombiano responde no al valor transado (que, como se vio en la sección anterior, ha sido dinámico y creciente), sino a decisiones de política monetaria con respecto al encaje y a los mecanismos de provisión de liquidez, y en especial a los de agilización y optimización de la liquidez en el DCV y en el CUD.

Gráfico 3
Distribución de transacciones en el sistema CUD por rango de horas^{a/}



Fuente: Banco de la República (CUD).

Otro indicador de la presión sobre la liquidez en los sistemas de pago es la concentración de los pagos que tienen lugar en determinados momentos del día. Al respecto es necesario tener presente que Colombia es uno de los pocos países del mundo donde la práctica común del mercado es que las negociaciones sobre valores (excepto para la compraventa de acciones: $t + 3$) y divisas pactadas en el curso del día se pagan (liquidan) en la misma fecha antes del cierre de los servicios de los sistemas (lo que se denomina técnicamente: $t + 0$). En el ámbito internacional lo usual es que las negociaciones de valores se liquidan al siguiente día hábil ($t + 1$) y las de divisas se liquidan incluso dos días hábiles después ($t + 2$).

Para el año 2012 (Gráfico 3) se aprecia que entre las 7:00 y 13:59 horas se había liquidado el 34% del acumulado de pagos del día; es decir, un 1% más que en el año 2011, en las cuatro horas siguientes (de las 14:00 a las 17:59 horas) se observa una alta concentración en la liquidación de los mismos (60% del total diario), para un total del 94% antes de las 18:00 horas. Esta situación es monitoreada para optimizar la temprana liquidación de los pagos; producto de esta gestión, se puede evidenciar una gran mejoría con respecto a años anteriores.

Los picos pronunciados del 22% para 2011 y 23% para 2012 liquidados sobre las 14:00 horas fueron producto del mecanismo de ahorro de liquidez del DCV, toda vez que en ese horario existieron en la cola de espera alrededor de un 15,8% en 2011 y 17,5% en 2012 del volumen total de operaciones promedio diarias transadas en el mercado de deuda pública y que fueron liquidadas por el mecanismo en mención.

3. Indicadores de concentración, de eficiencia operativa y otros

En el Cuadro 4 se presentan estimativos del nivel de concentración de los pagos entre los participantes directos en el sistema de pagos de alto valor (excluyendo algunos pagos⁸). Tomando como referencia el 70% del total de los pagos, se establece cuántas entidades y qué porcentaje del total de participantes abarcan dicha referencia, observándose que entre 2002 y 2012 la concentración se ha incrementado, pasando de 21 a 16 entidades, y de 13,2% a 10%.

Particularmente para 2012 se refleja que mientras el 10% de los participantes (16 entidades) más activos originaron el 70% de los pagos del CUD (trece bancos:

Cuadro 4
Número y porcentaje de participantes en el CUD que concentran el 70% de los pagos

Año	Número de participantes	Porcentaje de participantes
2002	21	13,0
2003	21	13,8
2004	21	14,0
2005	22	14,4
2006	20	13,8
2007	18	11,4
2008	16	10,3
2009	16	10,2
2010	16	10,3
2011	16	10,2
2012	16	10,0

Fuente: Banco de la República (DSIF).

54%, dos sociedades comisionistas: 10%, y otras: 6%), cerca del 90% de los participantes enviaron apenas el 30% de los pagos totales.

En cuanto a eficiencia operativa, el CUD estuvo en servicio continuo durante el 99,95% del horario normal en 2012; es decir, solo hubo suspensiones ocasionales que afectaron la prestación del servicio por un tiempo equivalente al 0,05% del total, esto es 0,01% más que durante 2011. Este es un indicador que se ajusta a las mejores prácticas internacionales de continuidad del servicio.

El CUD cuenta con planes de recuperación y de continuidad del negocio que son probados cada año. El nodo principal es respaldado con dos centros alternos tecnológicos, uno en Bogotá (operativo) y otro en Barranquilla (*backup* de información), con tiempos

definidos de recuperación de los servicios. El centro alternativo de Bogotá puede ser utilizado por los participantes como base de operación física de última instancia, en caso de que tengan problemas de transmisión desde sus instalaciones.

Cabe señalar que hasta agosto de 2008 el CUD cerraba operaciones diariamente a las 20:00 horas, independientemente de posibles dificultades que enfrentaran otros sistemas interconectados o agentes del mercado. A partir de esa fecha se acordó que, si mediaba una solicitud oportuna de uno de dichos sistemas o agentes del mercado, se extendería el horario de operación, sujeto al pago de una penalidad⁹. A continuación se presenta la línea del tiempo de CUD, en la cual se reflejan los porcentajes de cumplimiento de operaciones por franjas de tiempo de una hora por cada una de las infraestructuras que liquidan sus operaciones en CUD.

⁹ Para el año 2012, de acuerdo con la reglamentación del Banco de la República, las entidades que solicitaron a través del CUD la ampliación del horario de servicio pagaron una tarifa \$2.294.700 por cada hora o fracción de la ampliación.

LÍNEA DE TIEMPO PARA LA LIQUIDACIÓN DE LAS OPERACIONES EN EL CUD (PROMEDIOS DIARIOS PARA 2012)

En el Cuadro A se puede observar la línea de tiempo 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 depósito. Así, por ejemplo, se puede establecer que en promedio diario del año 2012, a las 14:00¹ horas ya se había finalizado el 70% de las compraventas del mercado secundario de deuda pública, o el 62,6% de las retrocesiones de las simultáneas y repos entre terceros del mercado monetario. De igual forma, a las 10:00 horas se había liquidado el 67,5% de la compensación de la CRCC. En conjunto es posible observar, por ejemplo, que a las 18:00 horas ya se había liquidado el 98,1% de las operaciones.

Al extremo derecho del Cuadro A 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 ya mencionado 70% corresponde a \$5.336,3 miles de millones (mm) de los \$7.619,5 mm.

Un objetivo adicional de la presentación de esta información es detallar los efectos que la diversidad de operaciones impone sobre la liquidez intradía del sistema. Para facilidad de seguimiento se han seleccionado varios colores para poder presentar impactos diferenciales sobre dicha liquidez, de la siguiente manera: i) color amarillo: son 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; ii) color rojo: son operaciones que drenan o retiran liquidez del agregado del sistema de pagos, ya que los fondos debitados a un participante se transfieren a agentes “extra-sistema”, como lo son el Banco de la República o el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, o bien permanecen congelados en otro sistema externo (por ejemplo la CRCC y la CCDC) durante un período y vienen a restituirse en un momento posterior, y iii) color verde: son operaciones que inyectan o añaden liquidez al agregado del sistema de pagos por razones exactamente opuestas a las anteriores (véase ii).

Las operaciones que fueron liquidadas con beneficio de las facilidades de ahorro de liquidez y optimización de operaciones del DCV se ilustran con unos recuadros color café.

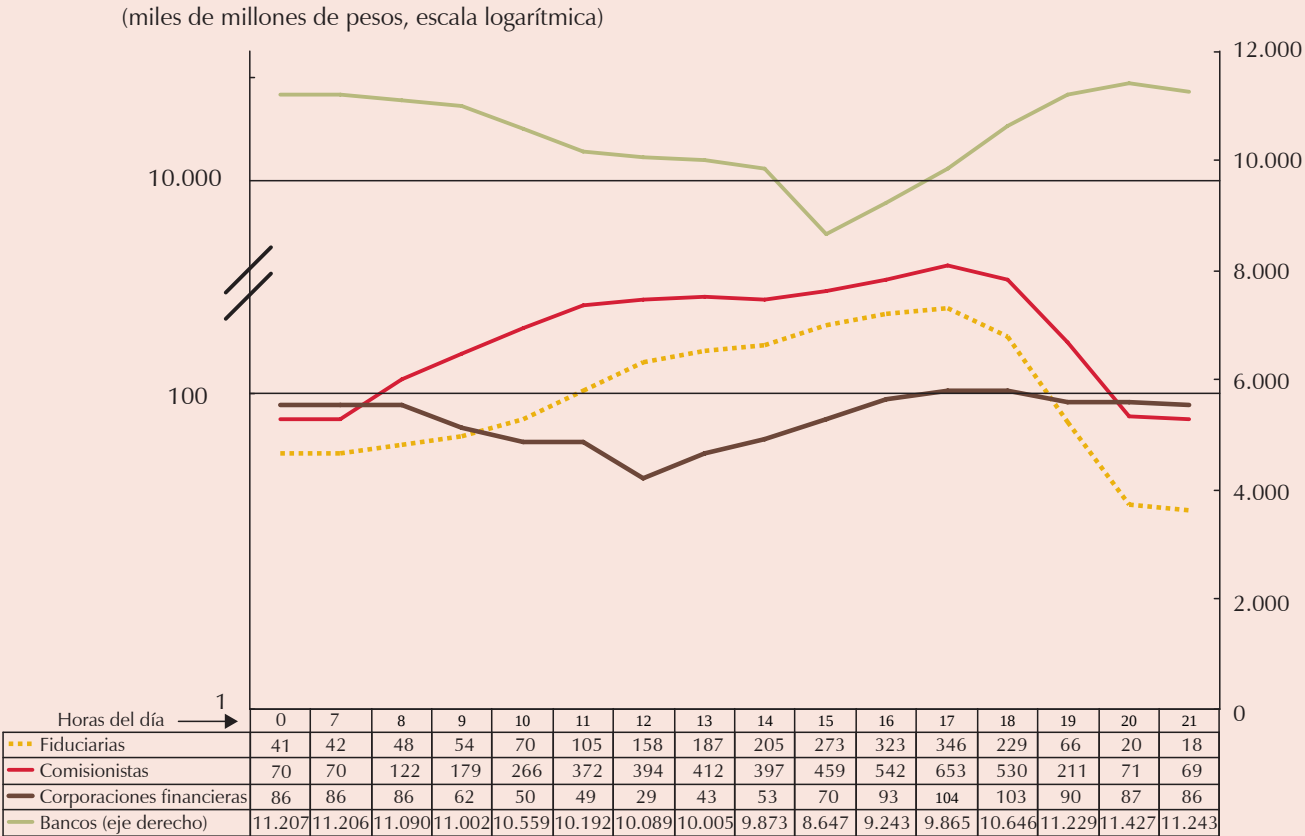
Al final de la línea del tiempo se desagrega, por cada hora, el porcentaje del número de operaciones tramitado (no acumulado), de tal forma que se puede determinar los períodos intradía donde el sistema CUD tiene bajas/altas cargas de procesamiento de operaciones, indiferente de los montos; información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

Como complemento a la línea del tiempo y en los mismos rangos de una hora, en el Gráfico A se indica el comportamiento promedio diario en miles de millones de pesos de los saldos intradía de las cuentas de depósito agregados por tipos de entidades más relevantes del sistema CUD: bancos, comisionistas, fiduciarias y corporaciones financieras, las cuales

1 Las 14:00 horas abarcan desde las 14:00 hasta las 14:59 horas, y así para todos los demás horarios.

abarcen el 88% del valor total de los pagos. El análisis del comportamiento individual de estos saldos para cada entidad participante, constituye una herramienta fundamental para la labor de seguimiento llevada a cabo por el Banco de la República.

Gráfico A
Linea del tiempo para el comportamiento de saldos intradia
(Promedio diario en miles de millones para 2012)



Fuente: Banco de la República (DSIF)

Cuadro A
Línea de tiempo para la liquidación de las operaciones en el CUD
(promedios diarios para 2012)

	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)
Origen y conceptos de operaciones																		
Operación con deuda pública en el DCV																		
Mercado primario	Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria							Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria										
Colocaciones	0,0	0,0	0,0	0,9	2,8	9,5		13,9	20,9	36,0	57,8	85,2	97,8	99,9	100			\$ 118,6
Pago de capital y rendimientos	48,0	48,0	48,0	59,4	68,6	93,3		99,4	99,8	99,8	100							\$ 128,0
Mercado secundario																		
Compraventas	0,0	0,0	0,0	0,8	3,6	30,5		33,2	38,6	70,0	83,7	95,2	99,1	99,8	100			\$ 7.619,5
Mercado monetario																		
Constitución simultáneas y repos entre terceros	0,0	0,0	0,0	0,1	1,9	15,5		19,6	27,5	62,6	80,6	94,5	99,0	99,8	100			\$ 2.194,7
Retrocesión simultáneas y repos entre terceros	0,0	1,1	2,5	6,9	17,1	48,0		52,0	56,6	79,2	90,3	97,8	99,4	99,8	99,9	100		\$ 2.197,4
Política monetaria																		
Constitución repos de expansión	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2		16,2	39,4	61,6	85,9	97,7	99,9	100				\$ 4.436,1
Retrocesión repos de expansión	0,0	0,2	0,8	2,5	5,0	7,8		9,7	25,7	70,2	81,8	93,5	99,5	100				\$ 4.460,1
Provisión liquidez sistema de pagos (Banco de la República)																		
Constitución repos intradía	0,8	2,1	7,4	12,3	17,9	22,6		27,5	46,1	62,0	79,3	92,5	98,2	100				\$ 650,3
Retrocesión repos intradía	0,0	0,0	0,0	0,3	1,0	1,9		2,7	3,8	7,9	13,3	28,6	64,5	93,0	99,7	100		\$ 635,0
Transferencias directas de fondos en CUD																		
Títulos valores (subidas/bajadas de dinero)	0,0	2,3	4,4	9,0	16,6	22,8		25,3	26,9	31,3	39,8	57,6	79,4	94,7	99,7	100		\$ 3.997,2
Constitución y retrocesión de interbancarios	0,0	0,0	0,1	1,1	3,3	10,5		19,4	25,5	40,5	52,8	73,6	93,8	99,5	99,9	100		\$ 931,3
Deceval	0,0	0,0	1,0	5,2	9,2	14,1		19,8	25,6	36,3	53,4	76,7	94,6	99,6	99,9	100		\$ 854,1
ACHs	0,0	0,0	0,0	7,0	23,6	27,2		34,2	47,6	57,5	69,2	83,8	95,0	99,2	100			\$ 777,6
Cámara de compensación de divisas de Colombia	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	83,4	99,6	100						324,6
Cámara de riesgo central de contraparte	0,0	41,5	42,1	58,6	67,5	67,9		73,9	99,9	99,9	100							\$ 5,9
Línea del tiempo agregada para todo el sistema CUD	0,32	0,7	1,3	4,1	9,5	22,7		26,1	33,6	56,6	68,8	83,3	93,7	98,1	99,5	99,5	99,9	\$ 38.131,9
Porcentaje del número de operaciones tramitadas por hora (No acumulado)	0,0	1,0	1,2	4,4	5,6	11,0		4,9	6,0	17,2	13,1	15,1	9,9	3,6	2,0	0,1	3,2	Total del número de operaciones: 8.196

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).

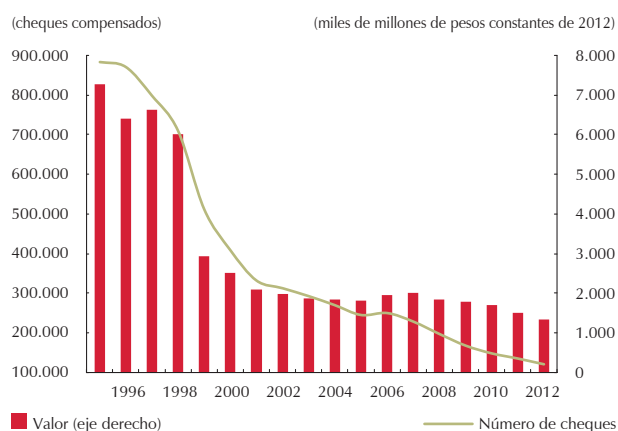
C. SISTEMAS DE PAGO DE BAJO VALOR E INSTRUMENTOS DE PAGO

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, los créditos y débitos directos de las ACH (pagos electrónicos de bajo valor), las tarjetas de crédito y débito, entre otros. En esta sección se hace una descripción de sus principales características, valor y volumen de operaciones.

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

a. Sistema de compensación de cheques y del Cedec

Gráfico 4
Número y valor de cheques compensados en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques (promedios diarios)



Fuente: Banco de la República (Cedec).

Durante 2012 se compensaron 29,5 millones de cheques (un promedio diario de 120.857) que corresponde en valor a 0,49 veces el PIB (un promedio diario de \$1,33 b)¹⁰, cifras inferiores a los 99,8 millones de cheques por valor equivalente a 1,64 veces el PIB registradas en el año 2000 (Gráfico 4 y Cuadro 5).

Cabe resaltar que durante 2012 el valor compensado en las cámaras de compensación automatizadas (ACH-Cenit y ACH-Colombia), de \$2,46 b promedio diario, superó en un 85% al valor registrado en la compensación interbancaria de cheques por medio del Cedec y las cámaras físicas. Para 2011 fue del 51%, hecho que muestra la creciente preferencia de los colombianos por instrumentos de pago electrónicos frente a aquellos de papel, como el cheque.

En referencia al uso de la liquidez, en el Cuadro 5 se puede observar que para el año 2012 se compensó en bruto un promedio diario de \$1,33 b. Sin embargo, como resultado del neteo multilateral, se requirieron \$211,06 mm para liquidar las obligaciones (Cuadro 3), de forma que el ahorro de liquidez fue del 84,13%.

En relación con las estadísticas de la composición porcentual de valor y de número de cheques compensados en el Cedec (Cuadro 6), se puede observar que durante los últimos años los cheques con valor inferior a un millón de pesos han reducido su participación tanto en el número como en el valor total canjeado. En efecto,

¹⁰ 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 cheques 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.

Cuadro 5
Estadísticas de compensación de cheques en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques

	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 2012)	(millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2012)	(millones de cheques)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2012)	(número de veces del PIB)
2000	408.836	1.399	2.523	3,4	6,2	99,8	341.262	615.568	1,64
2001	332.128	1.251	2.097	3,8	6,3	81,0	305.280	511.549	1,35
2002	312.699	1.261	1.975	4,0	6,3	76,6	308.936	483.841	1,26
2003	292.696	1.272	1.870	4,3	6,4	71,7	311.568	458.222	1,14
2004	269.919	1.321	1.842	4,9	6,8	65,6	321.024	447.526	1,04
2005	245.154	1.361	1.810	5,6	7,4	59,8	332.125	441.573	0,98
2006	250.044	1.545	1.966	6,2	7,9	60,5	373.972	475.890	0,97
2007	228.546	1.665	2.005	7,3	8,8	55,5	404.645	487.182	0,94
2008	197.296	1.635	1.828	8,3	9,3	48,3	400.634	447.972	0,83
2009	167.967	1.625	1.781	9,7	10,6	40,6	393.212	431.045	0,78
2010	148.342	1.591	1.690	10,7	11,4	36,0	389.769	414.137	0,72
2011	135.334	1.467	1.503	10,8	11,1	33,3	360.922	369.712	0,58
2012	120.857	1.336	1.336	11,1	11,1	29,5	326.056	326.056	0,49

Fuente: Banco de la República (Cedec).

Cuadro 6
Cedec: distribución del número y valor de cheques por rango de valor^{a/}

Rango de valor cheque	Número de cheques compensados (participación porcentual)					Valor compensado (participación porcentual)				
	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
0 a 100.000	11,3	10,3	9,2	7,4	5,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,02
100.000 a 500.000	29,5	27,9	26,2	24,1	22,8	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6
500.000 a 1'000.000	16,9	17,0	17,0	17,0	17,1	1,5	1,3	1,1	1,1	1,1
1'000.000 a 5'000.000	28,4	29,6	30,9	32,9	34,5	7,6	6,9	6,5	7,0	7,3
5'000.000 a 100'000.000	13,2	14,3	15,6	17,6	19,4	27,8	26,2	26,3	29,9	32,5
Mayor a 100'000.000	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	62,1	64,8	65,4	61,3	58,5
	(número de cheques)					(miles de millones de pesos)				
Total	41.883.653	35.838.012	32.445.167	29.616.025	26.180.568	357.334	356.419	357.158	325.633	293.360

a/ No incluye cámaras.
Fuente: Banco de la República (Cedec).

mientras que en el año 2008 este grupo representaba el 58% del número y el 2,6% del valor canjeado, para el año 2012 los respectivos porcentajes se redujeron a 45% y 1,7%. De igual forma, Los cheques por valor superior \$100 millones (m) que representan tan solo el 1,1% del total en 2012, disminuyeron su participación en el valor compensado, desde 62,1% en 2008 a 58,5% en 2012. En cambio, los

cheques que se encuentran en el rango entre cinco y cien millones, que representan el 19,4% del total en 2012, aumentaron su participación en el valor compensado, desde 27,8% en 2008 a 32,5% en 2012.

Acerca de la distribución por regiones de la compensación de cheques en las ciudades en las que opera el Cedec, en el Cuadro 7 se observa que, en promedio, la participación de Bogotá por número de cheques en los últimos cinco años es cercana al 50%, y el 59% del valor; la de Medellín es del 20% y el 18%, respectivamente, y la de Cali del 14,4% en número y el 10% en valor.

También se destaca que Bogotá es la ciudad con el valor promedio por cheque más alto (\$13,1 m), seguida de Bucaramanga (\$11,1 m), mientras que Cali es la ciudad donde dicho valor promedio es más bajo (\$7,6 m).

Las cifras del Cuadro 7 también muestran que Medellín es la ciudad donde se presenta una caída más pronunciada en el uso de los cheques en número (53% entre 2008 y 2012) y en valor enviado al canje, con una disminución de 37% en el mismo período.

Cuadro 7
Número y valor de transacciones enviadas a canje en el Cedec^{a/}
(total anual)

	Participación porcentual en número de cheques enviados a canje					
	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
Bogotá	48,4	48,3	48,9	50,30	52,11	49,6
Medellín	22,4	21,2	19,9	18,37	16,71	19,7
Cali	15,1	14,7	14,4	14,38	13,63	14,4
Barranquilla	6,5	6,5	6,4	6,68	7,05	6,6
Bucaramanga	3,8	3,9	3,9	3,93	4,13	3,9
Cartagena	3,8	3,3	3,4	3,38	3,45	3,5
Manizales		0,8	1,1	1,09	1,07	1,0
Pereira		1,3	1,9	1,86	1,86	1,7
(número de cheques)						
Total	41.883.653	35.838.012	32.445.167	29.616.025	26.180.568	
	Participación porcentual en valor enviado a canje					
	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
Bogotá	59,3	58,5	55,4	59,0	61,2	58,7
Medellín	18,3	18,2	20,1	17,2	14,1	17,6
Cali	10,4	9,9	9,9	9,5	9,3	9,8
Barranquilla	6,7	6,6	6,8	5,9	6,5	6,5
Bucaramanga	3,4	3,4	3,5	3,8	4,1	3,7
Cartagena	1,9	1,9	2,0	2,2	2,5	2,1
Manizales		0,7	1,0	0,9	0,9	0,9
Pereira		0,9	1,3	1,3	1,3	1,2
(valor en miles de millones de pesos)						
Total	357.334	356.419	357.158	325.633	293.360	

a/ No incluye otras cámaras regionales distintas a Cedec.
Fuente: Banco de la República (Cedec).

Información recientemente 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 del banco central ni a sus delegadas, se observa que en promedio para el año 2012 los cheques intrabancarios representaron alrededor del 30% del valor y 45% del número total compensado interbancario, presentándose una disminución aproximada de 6% en valor y 15% en número de cheques procesados intrabancarios con respecto a 2011 (Cuadro 8).

Cuadro 8
Número y valor de los cheques intrabancarios

Año	Interbancarios compensados ^{a/}		Intrabancarios			
	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)
2009	40.647.982,0	393.212,3	14.992.442,6	36,9	159.169,7	40,5
2010	36.343.795,0	389.768,8	13.992.620,0	38,5	164.547,8	42,2
2011	33.292.130,0	360.922,2	15.721.623,5	47,2	104.215,6	28,9
2012	29.489.131,0	326.056,0	13.362.675,74	45,3	98.033,5	30,1

a/ Corresponde al número y valor de los cheques compensados en el Cedec y cámaras físicas.
Fuentes: bancos comerciales y Banco de la República (Cedec).

Cuadro 9
Cedec y cámaras de compensación de cheques
(participantes y concentración)

	Total de participantes	CR5 (porcentaje)	Número de participantes que compensan el 70% del valor
2003	28	57,5	8,0
2004	28	58,6	8,0
2005	29	61,4	7,0
2006	22	68,6	7,0
2007	18	66,4	6,0
2008	18	70,6	5,0
2009	18	68,8	6,0
2010	23	70,7	5,0
2011	24	70,8	5,0
2012	24	70,3	5,0

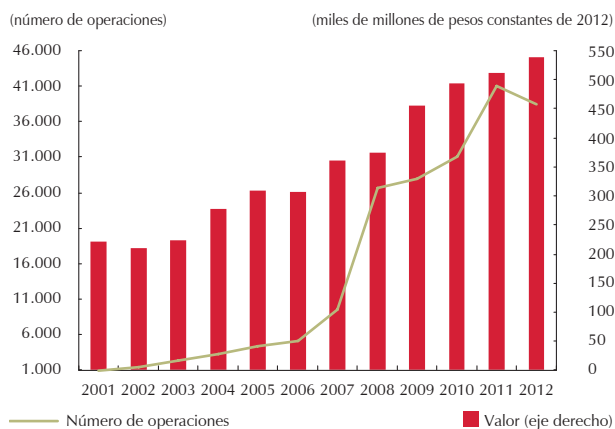
Fuente: Banco de la República (DSIF).

b. Indicadores de concentración y de eficiencia operativa

A 31 de diciembre de 2012, existían 24 entidades vinculadas al proceso de compensación de cheques (Cuadro 9). No obstante, se mantiene la tendencia en la concentración de operaciones observada desde tiempo atrás, como se desprende del indicador CR5, que representa la participación en el valor compensado de los cinco mayores participantes, el cual pasó de 57,5% en 2003 a 70,3% en 2012, mientras que el número de participantes que compensaron el 70% de las operaciones pasó de ser de ocho bancos en 2003 a cinco bancos en el último año.

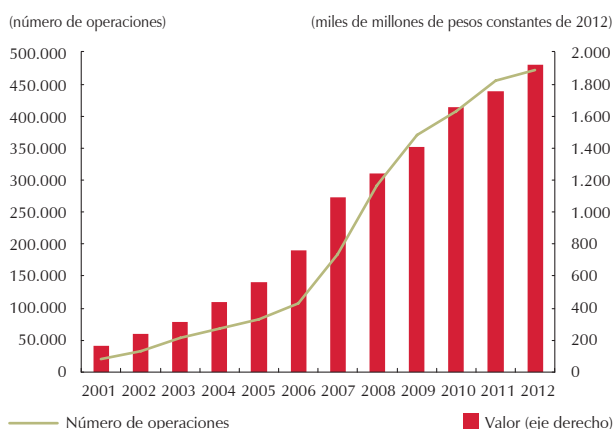
En cuanto a eficiencia operativa, durante 2012 el Cedec presentó una disponibilidad de 98,89%; es decir que hubo suspensiones ocasionales que afectaron la prestación del servicio por un tiempo equivalente al 1,11% del total.

Gráfico 5
Número y valor de operaciones en ACH Cenit
(promedios diarios)



Fuente: Banco de la República (Cenit).

Gráfico 6
Número y valor de operaciones en ACH Colombia
(promedios diarios)



Fuentes: Asobancaria, Superintendencia Financiera de Colombia y ACH Colombia.

2. Cámaras de compensación automatizadas (ACH)

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

Los aumentos en las cifras de número y valor de pagos realizados mediante la ACH-Cenit y la ACH-Colombia, presentados en los gráficos 5 y 6 y en los cuadros 10 y 13, respectivamente, revelan la importancia que las transferencias electrónicas de pago han adquirido en el país; tendencia que se observa mundialmente de acuerdo con una creciente preferencia por instrumentos de pago diferentes a los documentarios (como los cheques). Durante 2012 en estas dos cámaras se compensaron más de 125,4 millones de operaciones, 2,83% más que en el año 2011, las cuales en promedio diario equivalen a 510.133 instrucciones de pago (38.504 se procesaron en ACH-Cenit y 471.629 en ACH-Colombia), por un valor equivalente a \$2,45 b (\$0,53 b en ACH-Cenit y \$1,92 b en ACH-Colombia). Durante 2012 el valor total compensado en conjunto por estas ACH fue de \$605,1 b, 11,3% más que en el año 2011, representando el 91% del PIB nominal de 2012. El volumen total registrado (125,4 millones de transacciones) equivale a 24,1 veces el observado en 2001.

a. ACH-Cenit

En la ACH-Cenit durante 2012 se realizaron, entre operaciones crédito y débito, más de 9,4 millones de transacciones, por un valor bruto que superó los \$132 b; cifras que respecto al año 2011 muestran disminución de 6,5% en número de operaciones pero un incremento del 5,2% en valor. El bajo ahorro de la liquidez (5,3% para 2012) resultante de la compensación de los valores netos de la ACH-Cenit obedece a la participación protagónica de 81,73% que la DGCPTN registró en el valor de los pagos enviados.

Dentro de este agregado de transacciones, en 2012 sigue manteniéndose la gran participación que en el número (99,01%) y en el valor (99,9%) registran las operaciones crédito. Con respecto a las débito, se observa que en número se presentó un incremento de 2,1 veces y en valor las operaciones disminuyeron en un 51,8% con respecto a 2011 (Cuadro 10). El 66% de estas transacciones débito fueron enviadas por los operadores de información de la seguridad social (OISS) y el 26% por los bancos comerciales.

Cuadro 10
Estadísticas de la cámara de compensación ACH Cenit^{a/}

	Promedio diario				
	Número de operaciones	Valor		Valor operación promedio	
	(número de operaciones)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2012)	(millones de pesos)	(millones de pesos constantes de 2012)
2001	961	131,9	221,0	137,2	230,0
2002	1.482	134,0	209,8	90,4	141,6
2003	2.352	152,0	223,5	64,6	95,0
2004	3.263	198,6	276,8	60,9	84,9
2005	4.337	232,2	308,8	53,5	71,2
2006	5.224	241,1	306,8	46,2	58,7
2007	9.646	299,0	360,0	31,0	37,3
2008	26.599	335,6	375,3	12,6	14,1
2009	27.967	415,6	455,6	14,9	16,3
2010	31.150	464,4	493,4	14,9	15,8
2011	41.005	500,4	512,6	12,2	12,5
2012	38.504	539,2	539,2	14,0	14,0

	Total anual							
	Número de operaciones			Valor de transacciones (miles de millones de pesos)			Valor anual (miles de millones de pesos constantes de 2012)	Número de veces el PIB
	Crédito	Débito	Total	Crédito	Débito	Total		
2001	234.533	0	234.533	32.186	0.0	32.186	53.933	0,14
2002	362.736	246	362.982	32.805	17.5	32.823	51.405	0,13
2003	575.865	496	576.361	37.195	36.7	37.231	54.756	0,14
2004	791.904	890	792.794	48.228	28.2	48.256	67.272	0,16
2005	1.056.984	1.288	1.058.272	56.632	31.8	56.664	75.335	0,17
2006	1.261.895	2.235	1.264.130	58.310	34.7	58.345	74.245	0,15
2007	2.341.551	2.522	2.344.073	72.577	89.7	72.666	87.488	0,17
2008	6.497.852	18.899	6.516.751	81.818	403.4	82.222	91.937	0,17
2009	6.725.741	42.272	6.768.013	100.277	291.3	100.568	110.244	0,20
2010	7.587.763	43.912	7.631.675	111.993	1.781.5	113.775	120.888	0,21
2011	10.042.726	44.405	10.087.131	122.829	268.0	123.097	126.095	0,20
2012	9.378.640	93.385	9.472.025	132.504	129.0	132.633	132.633	0,20

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

La dinámica impuesta en las transacciones crédito y débito por la incorporación desde 2006 de los OISS a la ACH-Cenit se mantuvo durante 2012, al registrar, junto con una participación marginal de Deceval, una cifra del 52,1% (Cuadro 11).

Cuadro 11
Participación porcentual por tipo de entidad en el número de operaciones crédito y débito originadas en la ACH-Cenit

Año	Banco de la República y DGCPTN	Deceval y operadores de información de la seguridad social	Bancos, corporaciones financieras y cooperativas financieras
2006	49,0	1,0	50,0
2007	29,2	13,0	58,0
2008	12,0	35,1	52,9
2009	11,8	33,2	55,0
2010	10,5	34,2	55,4
2011	11,8	43,0	45,2
2012	14,8	52,1	33,2

Fuente: Banco de la República (Cenit).

En el Cuadro 12 se puede observar que, similar a lo ocurrido con los cheques compensados en el Cedec y las cámaras físicas, en el Cenit el número de transacciones con valor inferior a un millón de pesos ha sido decreciente. En efecto, mientras que las transacciones crédito menores a este valor presentaron durante 2008 participaciones de 85% del número y del 1,7% del valor, para 2012 estos porcentajes descendieron a 81,6% en número y a 1,1% del valor.

b. ACH-Colombia

La ACH-Colombia opera desde noviembre del año 2000, y hasta la fecha ha registrado una importante evolución, particularmente en los últimos cuatro años (Cuadro 13). Los 116 millones de transacciones reali-

zadas en 2012 equivalen a casi 24 veces el número de operaciones registrado en 2001, y su valor bruto en pesos, de \$472,4 b, a más de 19 veces frente al mismo año de referencia.

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 2012 el valor neto liquidado por \$128,4 b (522,05 mm promedio diario) fue equivalente al 27,18% del valor bruto, lo que representa un ahorro de liquidez del 72,8%.

En el Cuadro 14 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 2012 se ubicó para las operaciones crédito en el 76,1%. Para las transacciones débito los valores del índice CR5 reflejaron menores concentraciones (71,2%) en 2012, inferiores en un 6,6% al año 2011.

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 para los periodos 2010 a 2012, en el Cuadro 15 se muestran las cifras de las transferencias intrabancarias¹¹, 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.

11 Incluye transferencia realizadas por internet, interactive voice response (IVR) y oficinas.

Cuadro 12
Distribución del número y valor de las operaciones crédito y débito por rango de valor en ACH-Cenit

Rango de valor de la operación	Operaciones crédito									
	Número de operaciones					Valor				
	2008	2009	2010	2011	2012 (participación porcentual)	2008	2009	2010	2011	2012
0 a 100.000	41,3	41,2	40,1	47,0	52,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
100.000 a 500.000	28,9	26,6	25,9	22,6	19,3	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
500.000 a 1'000.000	14,8	14,7	15,1	12,6	9,5	0,9	0,7	0,7	0,8	0,5
1'000.000 a 10'000.000	10,8	13,0	14,0	13,8	14,3	2,6	2,6	2,9	3,3	2,9
10'000.000 a 100'000.000	3,3	3,6	3,8	3,2	3,2	8,2	7,5	7,9	7,7	6,8
Mayor a 100'000.000	1,0	1,0	1,1	0,8	0,9	87,5	88,6	87,9	87,5	89,2
	(miles de operaciones)					(miles de millones de pesos)				
Total	6.497,9	6.725,7	7.587,8	10.042,8	9.378,7	81.818,4	100.276,8	111.993,2	122.828,9	132.503,6
Rango de valor de la operación	Operaciones débito									
	Número de operaciones					Valor				
	2008	2009	2010	2011	2012 (participación porcentual)	2008	2009	2010	2011	2012
0 a 100.000	44,9	46,8	41,9	38,7	24,8	0,1	0,4	0,1	0,4	1,2
100.000 a 500.000	44,8	46,6	43,7	45,3	56,3	0,4	1,3		1,6	9,6
500.000 a 1'000.000	2,9	2,8	4,2	6,7	11,8	0,1	0,3	0,1	0,8	5,9
1'000.000 a 10'000.000	4,4	2,6	4,2	6,5	5,7	0,9	1,2	0,3	3,2	11,0
10'000.000 a 100'000.000	2,8	1,1	1,7	1,9	1,2	5,6	5,6	1,8	10,9	27,0
Mayor a 100'000.000	0,1	0,2	4,3	0,9	0,2	92,9	91,2	97,6	83,1	45,3
	(miles de operaciones)					(miles de millones de pesos)				
Total	18,9	42,3	43,9	44,4	93,4	403,4	291,3	1.781,5	268,3	128,8

Fuente: Banco de la República (Cenit).

Para 2012 las transferencias intrabancarias en número de operaciones representaron alrededor del 57% de las interbancarias, situación diferente con respecto al valor, toda vez que las intrabancarias superaron en 1,7 veces a las interbancarias.

Para el año 2012, con los datos interbancarios e intrabancarios tanto para los cheques como para las transferencias, se puede establecer que las transferencias superaron a los cheques en 4,6 veces en número de operaciones y 3,8 veces en valor.

Cuadro 13
Estadísticas de ACH Colombia

	Número de operaciones	Promedio diario				Valor anual			
		Valor		Valor operación promedio					
	(número de operaciones)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2012)	(millones de pesos)	(millones de pesos constantes de 2012)	(número de operaciones)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2012)	(número de veces el PIB)
2001	20.317	98,7	165,4	4,9	8,1	4.957.369	24.084	40.357	0,11
2002	32.206	154,4	241,8	4,8	7,5	7.890.377	37.831	59.250	0,15
2003	53.788	211,1	310,5	3,9	5,8	13.178.132	51.729	76.078	0,19
2004	68.719	315,0	439,2	4,6	6,4	16.698.650	76.557	106.725	0,25
2005	83.242	424,7	564,7	5,1	6,8	20.311.049	103.635	137.784	0,30
2006	108.319	596,1	758,5	5,5	7,0	26.213.261	144.248	183.560	0,38
2007	184.546	905,3	1.089,9	4,9	5,9	44.844.589	219.986	264.858	0,51
2008	292.086	1.112,0	1.243,4	3,8	4,3	71.560.987	272.437	304.628	0,57
2009	371.325	1.283,2	1.406,7	3,5	3,8	89.860.749	310.546	340.425	0,62
2010	407.587	1.558,2	1.655,6	3,8	4,1	99.858.818	381.754	405.621	0,70
2011	455.086	1.710,6	1.752,2	3,8	3,9	111.951.241	420.796	431.043	0,68
2012	471.629	1.920,7	1.920,7	4,1	4,1	116.020.691	472.495	472.495	0,71

Fuentes: Asobancaria, Superintendencia Financiera de Colombia y ACH Colombia.

Cuadro 14
ACH Colombia
(participantes y concentración en el valor de pagos enviados)

Año	Número de participantes	Transacciones crédito		Número de participantes que compensan el 70% del valor	Número de participantes	Transacciones débito		Número de participantes que compensan el 70% del valor
		CR5 (porcentaje)				CR5 (porcentaje)		
2009	19	69,6		5	15	75,5		4
2010	19	70,1		5	15	72,6		5
2011	21	68,0		6	21	77,8		5
2012	20	76,1		6	20	71,2		5

Fuente: ACH Colombia.

Cuadro 15
Número y valor de operaciones intrabancarias

Año	Interbancarias compensadas ^{a/}		Intrabancarias			
	Número de operaciones	Valor	Número de operaciones		Valor	
			(número de operaciones)	(como porcentaje de las interbancarias)	(miles de millones de pesos)	(número de veces de las interbancarias)
2010	107.490.493	495.529,2	74.964.949	69,7	1.436.046	2,9
2011	122.038.372	543.892,5	82.950.682	68,0	1.347.365	2,5
2012	125.492.716	605.127,9	70.701.523	56,3	1.005.437	1,7

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

3. Instrumentos de pago

Aunque los riesgos en la provisión y el uso de los instrumentos de pago no son generalmente considerados sistémicos, monitorearlos contribuye a mantener la confianza del público en la moneda y promover una economía eficiente. Los instrumentos de pago son una parte esencial de los sistemas de pago y su buen funcionamiento facilita la actividad comercial y consecuentemente el bienestar.

Entre los retos que se plantean para los bancos centrales frente a la innovación de los pagos de bajo valor están: seguimiento a las innovaciones; comunicación y transparencia; interoperabilidad e interconexión entre los diferentes sistemas de pago; eficaz cooperación con otras autoridades, e impacto en las actividades operativas, en el efectivo y en la política monetaria¹².

Los 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 otorgados por este último, la extinción de una obligación dineraria o la transferencia de recursos en sí misma.

En el Cuadro 16 se pueden identificar los principales instrumentos de pago con sus respectivas definiciones.

Cuadro 16
Instrumentos de pago

Instrumento	Definición
Efectivo	Billetes y monedas en circulación.
Cheque	Son órdenes de pago documentarias (físicas y escritas).
Tarjetas	Son órdenes de pago que permiten al titular de la tarjeta, emitida por su establecimiento de crédito, pagar los bienes y servicios.
Débito	Descuenta los recursos directamente de su cuenta de ahorros o corriente.
Crédito	Descuenta los recursos directamente de su cupo de crédito.
Prepago	Almacena un determinado valor, el cual el pagador ha cancelado previamente ante el emisor de la tarjeta.
Transferencias	Son órdenes de pago electrónicas.
Crédito	Órdenes originadas por el pagador (sin preautorización) a través de su entidad financiera.
Débito	Órdenes preautorizadas por el pagador, originadas por el beneficiario del pago a través de su entidad financiera.

Fuente: BIS; adaptado por el Banco de la República (DSIF).

La elección del instrumento de pago es el resultado de un acuerdo mutuo entre el pagador y el beneficiario del pago y obedece a diversas consideraciones sobre las características y beneficios que ofrece cada uno de ellos, por ejemplo: i) facilidad de uso y comodidad para las dos partes; ii) términos, condiciones y plazo de ejecución desde el momento en que se debita la cuenta del pagador y el momento

12 Committee on Payment and Settlement Systems del BIS (2012). “Innovations in Retail Payments”, mayo.

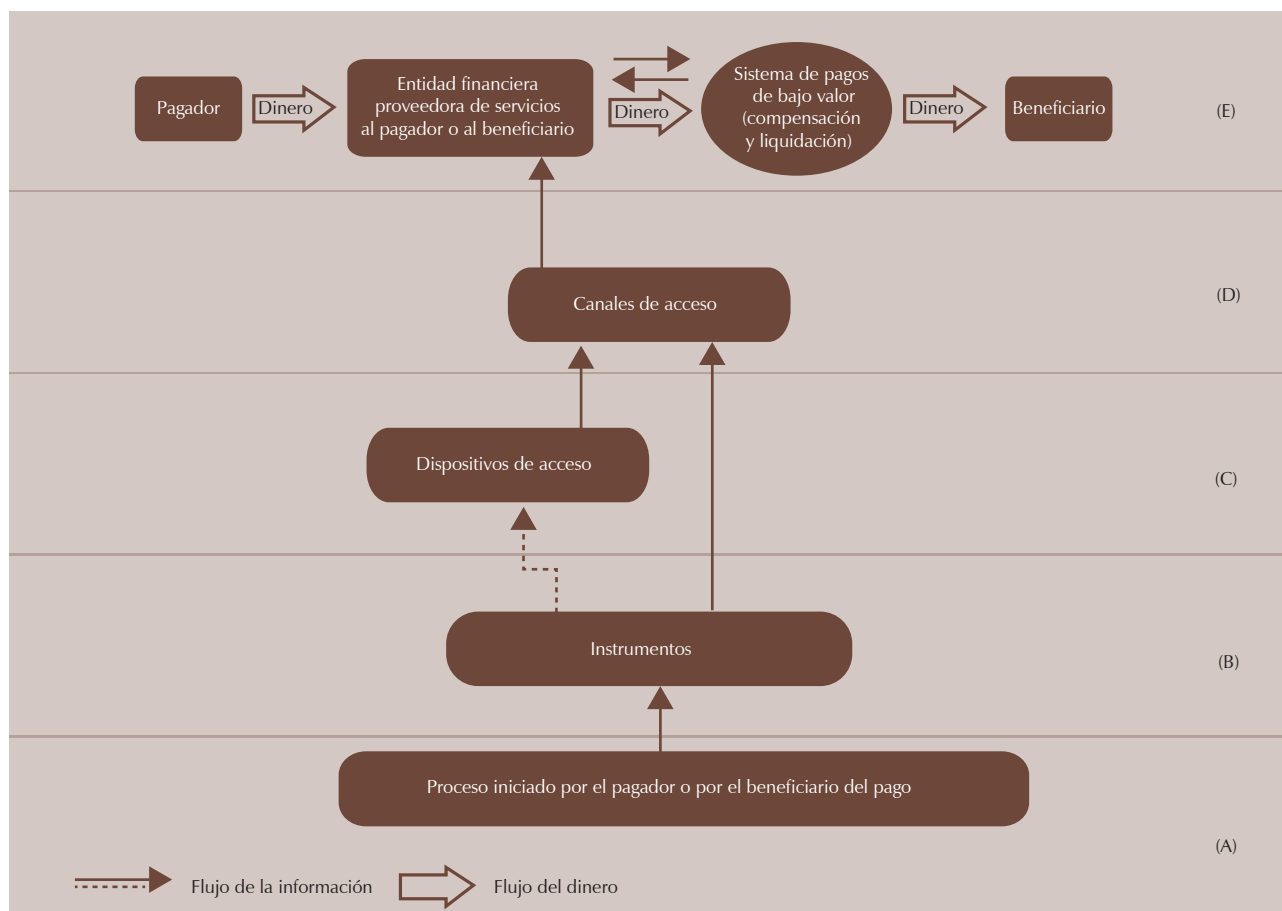
cuando el beneficiario del pago constata el monto a su favor; iii) facilidad de automatización, oportunidad y eficiencia; iv) costos para las dos partes; v) seguridad, autenticación, confidencialidad e integridad, y vi) trazabilidad, es decir, la posibilidad de demostrar que el pago se ha llevado a cabo, así como también identificar con exactitud cada una de las etapas transcurridas en la ejecución de la instrucción de transferencia de fondos, desde su origen hasta su destino¹³.

A continuación se describe el proceso generalizado de integración de los instrumentos con los sistemas de compensación y liquidación, para identificar las diferentes etapas del proceso de pagos al por menor desde su inicio hasta la entrega de los recursos.

Como se observa en el Diagrama 2, el proceso de pago se inicia a través de la utilización de alguno de los instrumentos mencionados. En algunos casos se utilizan dispositivos de acceso, tales como computador, teléfono fijo o celular, que unidos al instrumento seleccionado permiten la conexión con los canales de

13 D. Rambuere y A. Nacamuli, Payment Systems: From the Salt Mines to The Board Room, 2008.

Diagrama 2
Flujo de un proceso de pago



Fuentes: BIS; adaptado por el Banco de la República (DSIF).

acceso (sucursales, cajeros automáticos, datáfonos, internet y red de telefonía fija o celular); en otros casos, la conexión al canal se consigue directamente mediante el mismo instrumento.

Luego de la utilización del canal de acceso, las entidades financieras proveedoras de servicios al pagador o al beneficiario, disponen de la información del pago, la cual se remite en un tiempo posterior hacia los sistemas de pagos de bajo valor.

Estos últimos, por medio de un procedimiento de compensación multilateral, establecen las posiciones a favor o a cargo entre los bancos del pagador y el beneficiario, dineros que se liquidan posteriormente en el sistema de pagos de alto valor del Banco de la República, para finalmente acreditar los recursos en la cuenta del beneficiario o entregar los fondos correspondientes.

En el contexto internacional si la transacción es iniciada por el pagador, se le denomina *push transaction*; si se inicia por el beneficiario, *pull transaction*. Las transferencias de crédito son transacciones *push*, y las transferencias débito, los cheques y los pagos con tarjeta son transacciones *pull*.

3.1 Proceso de pago de una transferencia crédito (push transaction)

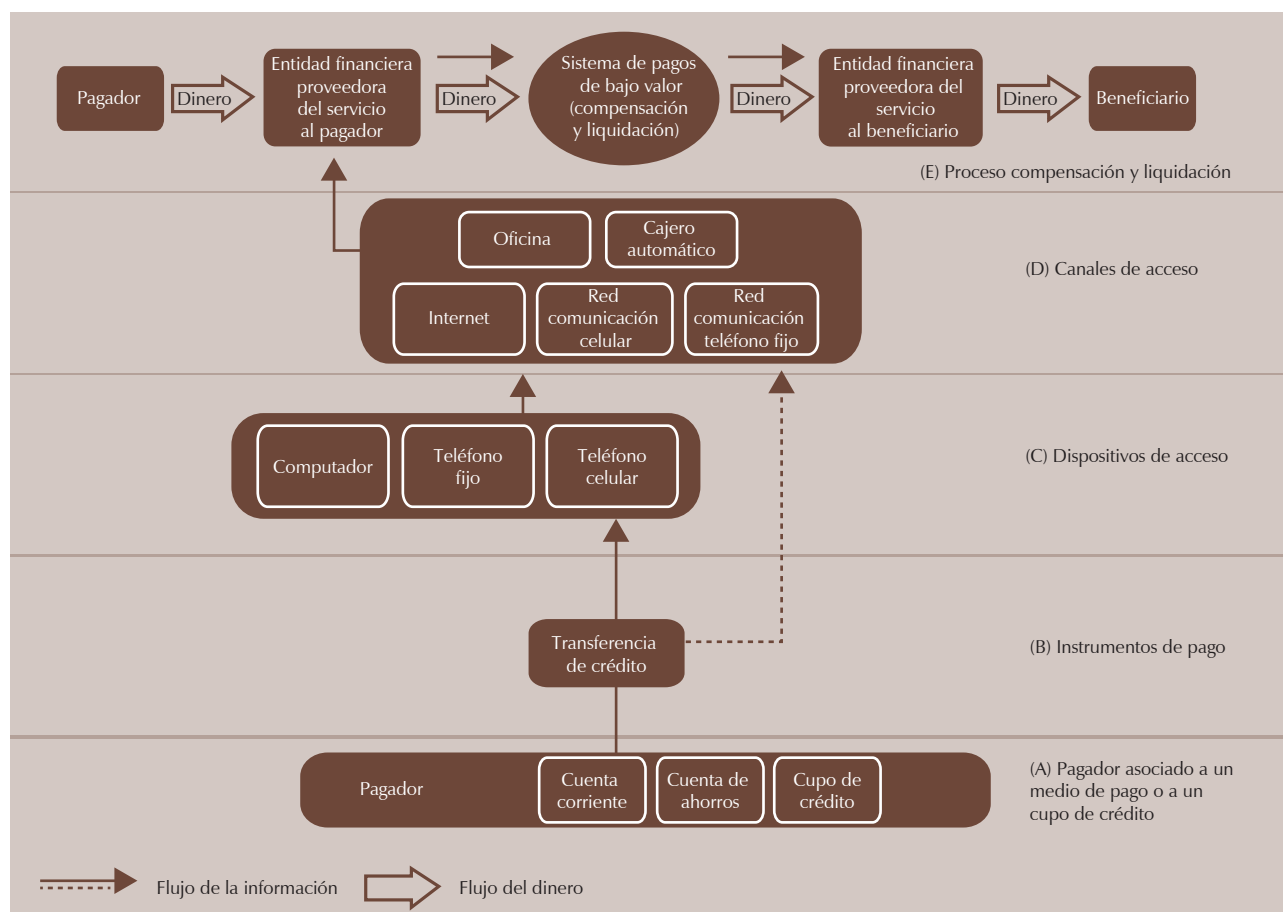
Previamente, el pagador debe disponer de un medio de pago (cuenta de ahorros y/o cuenta corriente) ¹⁴ y/o un cupo de crédito (Diagrama 3). El proceso inicia cuando el pagador decide utilizar el instrumento “transferencia crédito”, luego llega a los canales de pago a través de los dispositivos o directamente con el instrumento. Por ejemplo, de requerirse una transferencia vía internet, se necesitaría usar los dispositivos computador o teléfono celular (de la franja B a la C). De otra parte, si la transferencia se realiza en una oficina o en un cajero automático, no se requeriría de dispositivo alguno (de la franja B a la D).

Entre el pagador y su entidad financiera solo existe flujo de información. Una vez los canales conectan al pagador con su entidad financiera, la cual verifica la disponibilidad de fondos y los debita, inicia en paralelo al flujo de información el flujo de dinero. Posteriormente, la entidad en mención informa de la operación

14 En Colombia se estableció el concepto y se reglamentó el depósito electrónico con el fin de tener en cuenta diferentes innovaciones en los pagos al por menor. El Decreto 4687 de 2011, del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, define depósito electrónico como depósitos a la vista en los establecimientos de crédito, diferentes de las cuentas corrientes y de ahorro. Entre los propósitos del decreto están: la promoción de los pagos, las transacciones y los recaudos a través de mecanismos electrónicos; la masificación de los servicios transaccionales, disminuyendo costos asociados; y la inclusión de los avances tecnológicos.

Los depósitos deben estar asociados a uno o más instrumentos que permiten a su titular mediante documentos físicos o mensajes de datos, extinguir una obligación dineraria, y/o transferir fondos, y/o hacer retiros. Debe establecer los canales a los cuales se tendrá acceso, así como aquellos que se encuentren restringidos. También, señala los plazos máximos de vigencia cuando los depósitos permanecen sin fondos y la posibilidad que tiene el establecimiento de crédito de reconocer una tasa de interés.

Diagrama 3
Flujo del proceso de pago de una transferencia de crédito
(push transaction)



Fuentes: BIS; adaptado por el Banco de la República (DSIF).

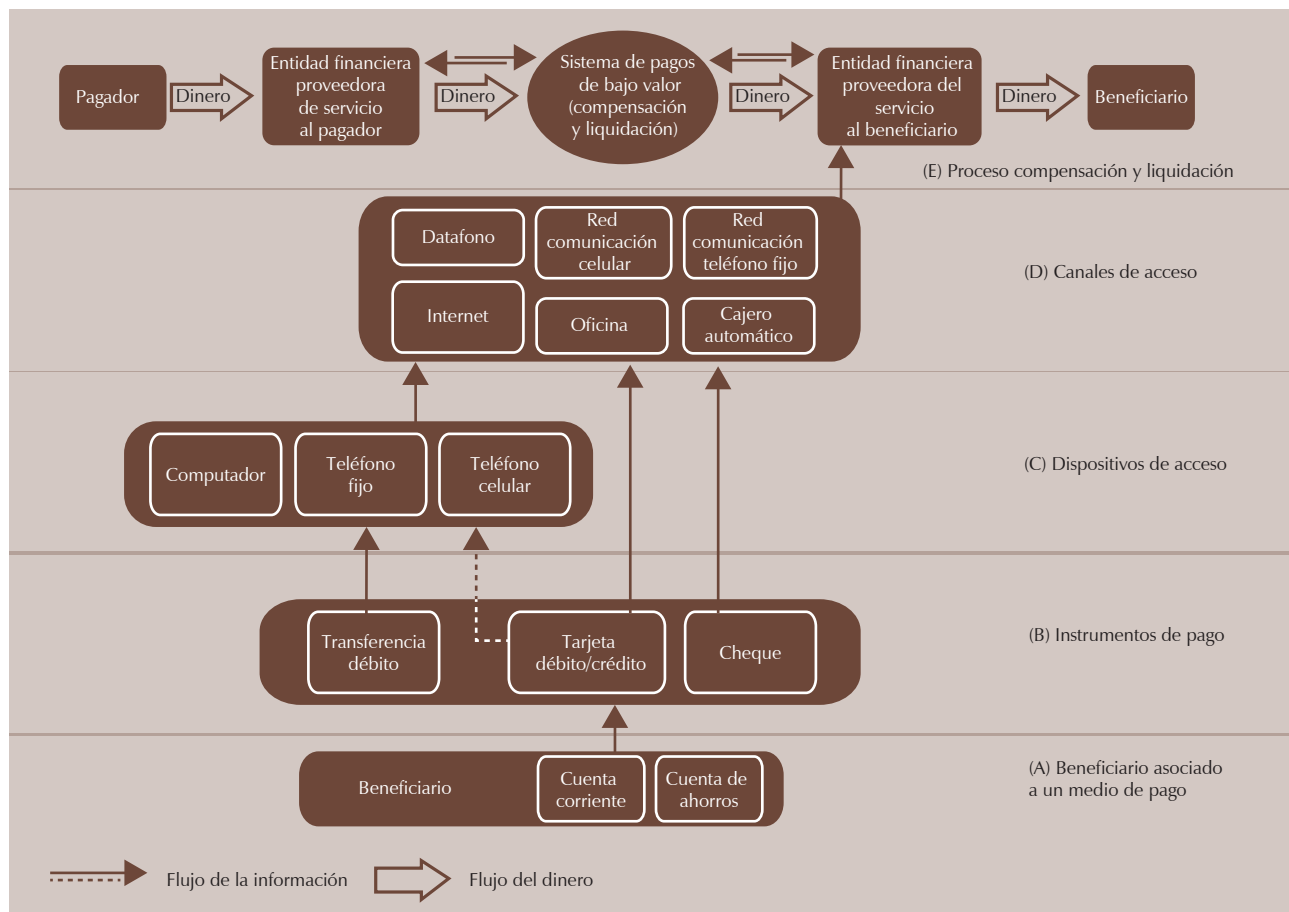
al sistema de pagos de bajo valor¹⁵, el cual realiza la compensación respectiva y recibe los recursos de la entidad financiera del pagador, entregándolos e informándole a la entidad financiera del beneficiario. En un lapso diferente, la entidad financiera del beneficiario abona los recursos en la cuenta asociada al beneficiario del pago.

3.2 Proceso de pago de una transferencia débito, cheque y tarjetas (pull transaction)

Previamente el beneficiario del pago debe estar asociado a un medio de pago (cuenta de ahorros y/o cuenta corriente) y el pagador debe haber autorizado/preautorizado para que los recursos sean debitados de algunos de sus medios de pago o de su cupo de crédito por medio de cualquiera de los siguientes instrumentos: transferencia débito, tarjeta débito, tarjeta crédito, o cheque (Diagrama 4). En la fecha pactada de pago, el beneficiario hala los recursos,

¹⁵ La operación ingresa al sistema de pagos de bajo valor si y solo si la entidad financiera del pagador es diferente a la del beneficiario. Si tanto el pagador como el beneficiario del pago son clientes de una misma entidad financiera, la liquidación se producirá dentro del mismo establecimiento, sin pasar por un sistema de compensación y liquidación de pagos de bajo valor.

Diagrama 4
Flujo del proceso de una transferencia débito, cheque y tarjetas
(pull transaction)

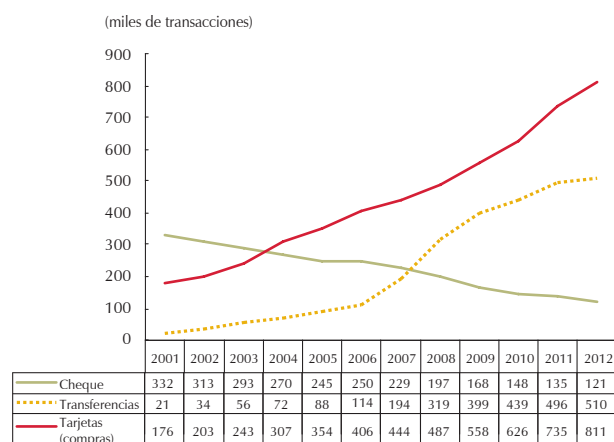


Fuentes: BIS; adaptado por el Banco de la República (DSIF).

llegando de forma directa a los canales de acceso o mediante los dispositivos mencionados. Por ejemplo, de requerirse un pago vía internet, se necesitaría el uso de los dispositivos computador o teléfono celular (de la franja C a la D). De otra parte, si el pago se requiere en el mismo establecimiento comercial, no se necesita de dispositivo alguno (de la franja B a la D).

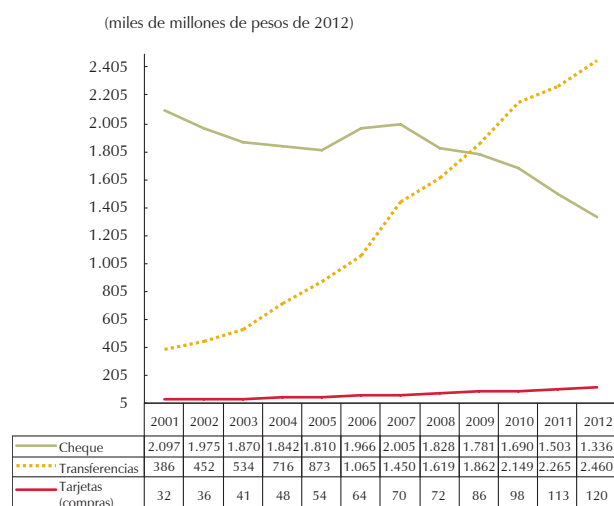
Entre el beneficiario y su entidad financiera solo existe flujo de información. Una vez los canales conectan al beneficiario con su entidad financiera, la cual informa de la transacción al sistema de pagos de bajo valor, para que este a su vez solicite a la entidad financiera del pagador verificar la disponibilidad de fondos y debitarlos, inicia en paralelo al flujo de información el flujo de dinero. Posteriormente, la entidad financiera del pagador responde al sistema de pagos de bajo valor, el cual le confirma al mismo tiempo a la entidad financiera del beneficiario, para más tarde, y finalizado el proceso de compensación, abonarle los recursos en la cuenta de depósito del Banco de la República. En un período diferente, la entidad financiera del beneficiario abona los recursos en la cuenta asociada al beneficiario del pago.

Gráfico 7
Instrumentos de pago
(número de transacciones, promedio diario)



Fuentes: Banco de la República, ACH Colombia y Superintendencia financiera de Colombia.

Gráfico 8
Instrumentos de pago
(valor de las transacciones, promedio diario)



Fuentes: Banco de la República, ACH Colombia y Superintendencia Financiera de Colombia.

Este proceso se ha presentado aquí de una forma simplificada toda vez que las actividades de validación de saldos y autenticación del pagador se realiza a través de switch (enrutamiento) y no directamente en los sistemas de compensación y liquidación. No obstante, para facilitar su comprensión, en esta primera aproximación del proceso de una pull transaction, se fusionan estas tres etapas (switch, compensación y liquidación).

En lo relacionado con las cifras del uso de los instrumentos de pago, en el Gráfico 7 es posible observar el comportamiento en número de transacciones de los diferentes instrumentos de pagos. El uso de las tarjetas débito y crédito (compras nacionales) así como el de las transferencias débito y crédito ha venido aumentando en forma sostenida a lo largo de la última década. Por su parte, el cheque en el mismo período, presenta un menor número de transacciones. Para 2012 en promedio diario¹⁶ las tarjetas (débito y crédito) registraron alrededor de 811 mil transacciones, las transferencias (débito y crédito) 510 mil y el cheque 121 mil.

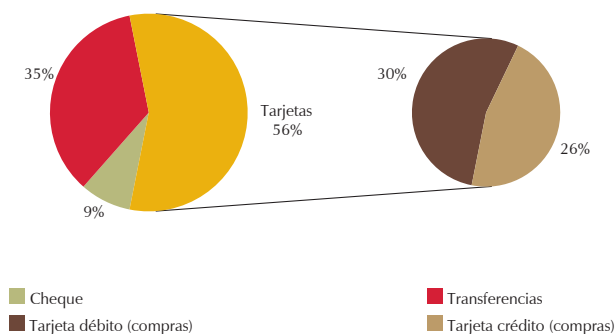
En el Gráfico 8 se presenta un panorama general del valor de las transacciones realizadas con los instrumentos de pago (cheque, tarjetas y transferencias) durante 2001-2012. Al comparar el comportamiento en valor con el número de transacciones, es posible observar que se presentan las mismas tendencias, el cheque con un comportamiento descendente y las transferencias y las tarjetas con uno ascendente. Sin embargo, el valor de las transferencias y el cheque superan en gran medida el de las tarjetas. Para 2012 en valor promedio diario¹⁷ las transferencias (débito y crédito) representaron alrededor de \$2,4 b, el cheque \$1,3 b y las tarjetas utilizadas para compras (débito y crédito) \$120 mm.

En los gráficos 9 y 10 para 2012 se presenta el comportamiento de los instrumentos de pago por número de transacciones y valor de las mismas. Por número de transacciones, es posible observar que la participación de las tarjetas representó el 56%, seguida de las transferencias (débito y crédito) con el 35% y el cheque con el 9%. A su vez, las tarjetas débito representaron el 30% y las crédito un 26%.

16 Para los instrumentos cheque y transferencias los datos no incluyen operaciones donde la entidad financiera del pagador es la misma entidad financiera del beneficiario del pago.

17 Véase el pie de página anterior.

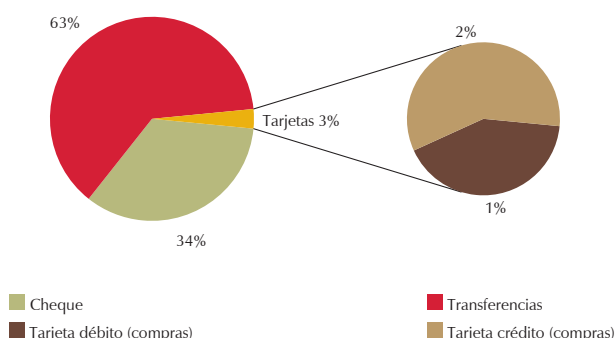
Gráfico 9
Instrumentos de pago, 2012
Participación porcentual en número de transacciones



Año	Cheque	Transferencias	Tarjeta débito (compras)	Tarjeta crédito (compras)
2012	120.857	510.133	438.094	373.391

Fuentes: Banco de la República, ACH Colombia y Superintendencia Financiera de Colombia.

Gráfico 10
Instrumentos de pago, 2012
Participación porcentual del valor de las transacciones



Año (miles de millones de pesos)	Cheque	Transferencias	Tarjeta débito (compras)	Tarjeta crédito (compras)
2012	1.336,3	2.459,9	50,2	70,2

Fuentes: Banco de la República, ACH Colombia y Superintendencia Financiera de Colombia.

En valor, las transferencias (débito y crédito) representaron el 63%, seguidas por el cheque, con el 34% y las tarjetas, con un 3% (las tarjetas débito 1% y crédito 2%) (Anexo 2).

D. COMPENSACIÓN Y LIQUIDACIÓN DE VALORES Y DE DERIVADOS FINANCIEROS

En esta sección se hace referencia a otros componentes de la infraestructura financiera que compensan y liquidan operaciones con valores y derivados financieros y 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. Son ellos las centrales depositarias de valores (DCV y Deceval) y la (CRCC).

1. El Depósito Central de Valores (DCV)

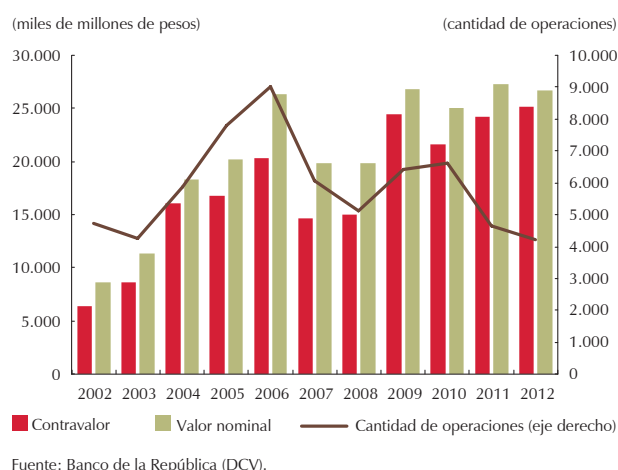
El Gráfico 11 muestra la evolución de las transacciones liquidadas por el DCV. Allí se destaca que la cantidad de transacciones y el valor nominal disminuyeron durante 2012, no obstante, el contravalor aumentó. En efecto, los promedios diarios de cantidad por 4.209 transacciones y de nominal por \$26,7 b promedio diario, representan disminuciones de 9,1% y 2,0% con respecto a los alcanzados en el año anterior. El contravalor, por su parte, aumentó 3,9%, al pasar de \$24,2 b en 2011 a \$25,2 b en 2012.

El Cuadro 17 desagrega las operaciones cursadas en el DCV según su origen. Con relación al mercado primario, que incluye la colocación de títulos en distintas modalidades (forzosas, convenidas, subasta, ventanilla, manejo de deuda y sentencias), así como el pago de rendimientos y amortizaciones a capital realizadas por los emisores, se observa que en 2012 las transacciones, el valor nominal y el contravalor disminuyeron frente al año anterior en 16,5%, 27,3% y 22,2%, respectivamente.

En lo que concierne al mercado secundario¹⁸, se observa que el valor nominal y el contravalor aumentaron frente al año anterior. Para 2012 el valor nominal por

18 Incluye compraventas entrega contra pago (EcP) entre participantes, transferencias libre de pago, traslados entre depósitos así como repos y simultáneas, con sus respectivas retrocesiones.

Gráfico 11
Depósito Central de Valores, operaciones cursadas
(promedios diarios)



\$15,3 b y el contravalor por \$12,9 b representan, frente a 2011, aumentos de 7,4% y de 18,3%, respectivamente. Sin embargo, la cantidad de operaciones disminuyó en el mismo período un 9,4%, al pasar de 4.197 a 3.803.

Con respecto a los servicios prestados por el DCV al Banco de la República, relacionados con operaciones de mercado abierto (OMA) y provisiones de liquidez a través de repos intradía al sistema de pagos de alto valor CUD, con sus respectivas retrocesiones, se observa que el valor nominal y el contravalor disminuyeron en promedio 9,7%, mientras que la cantidad de transacciones se mantuvo en niveles cercanos a los registrados el año anterior, en un orden de 262 operaciones promedio diario.

En cuanto al servicio de custodia, el Cuadro 18 presenta los valores totales depositados al cierre de cada año desde 2003, a precios corrientes y constantes.

Durante 2012 el saldo en custodia en pesos corrientes presentó un crecimiento del 2,9%, del cual el 96,2% correspondió a valores emitidos por el gobierno nacional y el restante es explicado por valores emitidos por el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro) (3,8%). De la totalidad de emisiones vigentes administradas por el DCV, los TES clase B continuaron manteniendo su alta relevancia, al mostrar una participación del 93,6% del saldo total y del 97,3% con respecto a las emisiones de deuda pública interna del gobierno nacional (Cuadro 19).

Cuadro 17
Promedio diario de las operaciones cursadas en el DCV según servicio
(miles de millones de pesos)

Año	Mercado primario			Mercado secundario			Operaciones monetarias		
	Cantidad	Valor nominal	Contravalor	Cantidad	Valor nominal	Contravalor	Cantidad	Valor nominal	Contravalor
2003	1.222	145,9	180,0	2.812	7.271,6	5.160,6	220	3.940,6	3.260,8
2004	1.231	163,5	195,5	4.388	12.902,7	11.566,0	234	5.243,0	4.310,4
2005	1.450	242,9	259,9	6.135	14.863,8	12.305,8	207	5.156,5	4.253,3
2006	1.220	287,2	301,6	7.489	15.773,3	11.307,3	290	10.293,2	8.664,9
2007	1.135	301,4	324,1	4.688	10.535,8	6.816,0	233	9.004,7	7.493,2
2008	883	292,3	314,5	4.023	11.706,0	7.722,0	212	7.878,4	7.023,6
2009	278	368,9	355,8	5.925	18.568,2	16.172,8	219	7.891,4	7.888,7
2010	206	312,9	330,8	6.213	16.804,0	13.361,0	215	7.907,5	7.922,5
2011	172	342,6	367,0	4.197	14.250,7	10.927,0	263	12.702,3	12.979,7
2012	143	249,2	285,7	3.803	15.305,9	12.927,0	262	11.189,0	11.999,2

Fuente: Banco de la República (DCV).

Cuadro 18
Valores totales custodiados en el DCV al cierre de año
(miles de millones de pesos)

Año	Corrientes	Constantes
2003	64.448	94.783
2004	72.676	101.313
2005	92.732	123.287
2006	98.906	125.859
2007	103.856	125.038
2008	114.221	127.715
2009	125.739	137.836
2010	142.327	151.223
2011	155.818	159.610
2012	160.443	160.443

Fuente: Banco de la República (DCV).

Con respecto 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 2012. La oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencia mantuvo el progreso alcanzado durante 2011, permitiendo para 2012 haber liquidado a las 17:00 horas cerca del 96% del total de operaciones recibidas; resultado que superó ampliamente al 58% que se lograba liquidar para la misma hora en 2006 (Gráfico 12).

El Gráfico 13 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.

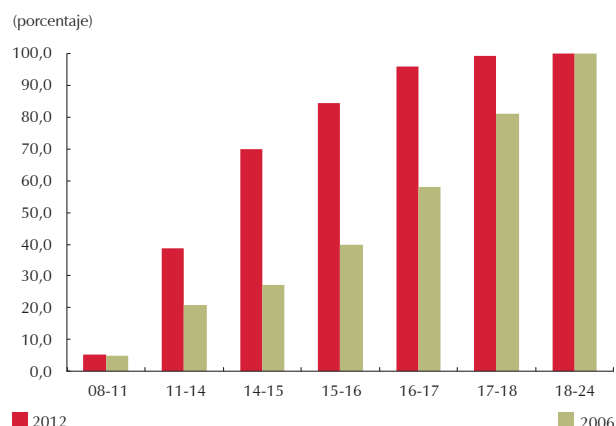
Para las siguientes franjas horarias se puede determinar que se emplean, adicionalmente, el repique automático de saldos y la facilidad de “ahorro de liquidez”, la cual realiza su mayor contribución durante el ciclo de las 14:15 horas. De esta manera, del 100% de operaciones recibidas por DCV en 2012, el 57,15% se activaron de forma automática (repique de saldos y facilidad de ahorro de liquidez) y el 42,85% por instrucción directa de los participantes.

Cuadro 19
Detalle por emisor del saldo de títulos custodiado en DCV al cierre de 2012
(millones de pesos)

Emisor	Saldo	Porcentaje
Gobierno nacional		
Bonos agrarios Ley 160	0	0,0
Bonos de cesantía Ley 413/97, serie A	2.857	0,0
Bonos de seguridad	825	0,0
Bonos de solidaridad para la paz	39.145	0,0
Bonos de valor constante serie A	37.152	0,0
Bonos de valor constante serie B	1.603.817	1,0
CERT	3.119	0,0
TES clase B	150.193.367	93,6
Títulos de reducción de deuda	2.545.948	1,6
Total Gobierno nacional	154.426.230	96,2
Finagro		
Desarrollo agropecuario clase A	2.969.051	1,9
Desarrollo agropecuario clase B	3.047.632	1,9
Total Finagro	6.016.683	3,8
Total general	160,442,914	100,0

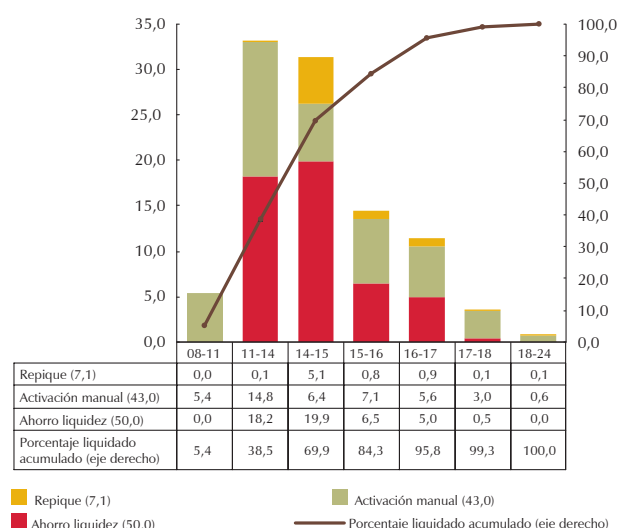
Fuente: Banco de la República (DCV).

Gráfico 12
Oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencias recibidas en el DCV



Fuente: Banco de la República (DCV).

Gráfico 13
Distribución del mecanismo de activación de operaciones según tipo (2012)



Fuente: Banco de la República (DCV).

Por otra parte, es importante destacar que durante 2012 el DCV: i) avanzó en la implementación de un modelo de administración de riesgo de mercado en operaciones repos, simultáneas y transferencia temporal de valores, y ii) logró la automatización de la conversión del repo intradía en *overnight*.

Finalmente, el DCV cuenta con planes de recuperación y de continuidad del negocio que son probados cada año. El nodo principal es respaldado con dos centros alternos tecnológicos, uno en Bogotá (operativo) y otro en Barranquilla (copia de seguridad de información), con tiempos definidos de recuperación de los servicios. El centro alternativo puede ser utilizado también por los depositantes directos como base de operación física de última instancia, en caso de que tengan problemas de operación desde sus instalaciones.

2. Depósito Centralizado de Valores (Deceval)

El Cuadro 20 y el Gráfico 14 muestran la evolución de las transacciones realizadas en Deceval, donde se destaca la disminución del número de operaciones promedio diario, el cual pasó de 8.520 en 2011 a 6.032 en 2012; esto es, una variación negativa del 29,2%. Comportamiento similar se dio en el valor promedio diario, el cual se ubicó en \$3.944 mm, lo que a su vez significó una caída del 33,5% frente al año inmediatamente anterior. Por su parte, el valor de la transferencia promedio, que estuvo cercano a \$654 m, representó una disminución del 6,1% frente a 2011. En términos anuales, el total de recursos moviliados a través del depósito por concepto de operaciones ascendió a \$962 b, equivalentes a 1,45 veces el PIB.

En cuanto al servicio de custodia, el Cuadro 21 muestra los valores totales depositados al cierre de cada año desde 2003, a precios corrientes y constantes.

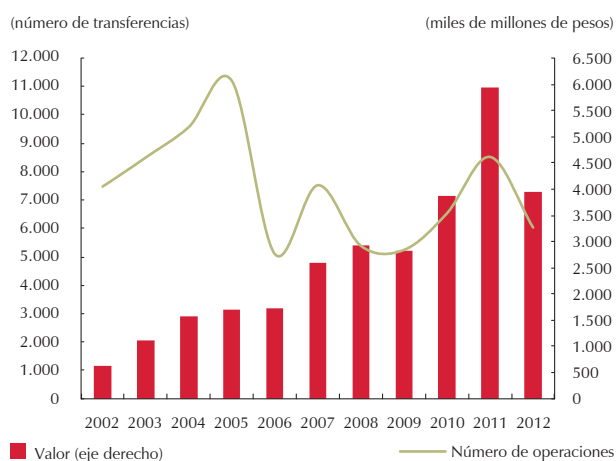
Durante 2012 el saldo en custodia en pesos corrientes presentó un crecimiento del 21,2% (63.472 mm). El 46% de este crecimiento (29.197 mm) se encuentra explicado tanto por procesos de desmaterialización como por nuevas emisiones en el mercado primario. El 54% restante (34.274 mm), corresponde a valorizaciones. De la totalidad de emisiones que registraron una variación del 22,3% y 34,7% respecto al año anterior. De la totalidad de emisiones vigentes administradas por el Deceval, las acciones continuaron siendo el título de mayor participación, con el 66,2%, los CDT participan con un 17,7%, los bonos corporativos con un 9,5% y los bonos gubernamentales con un 2,2%. Los demás instrumentos, tales como papeles comerciales, aceptaciones, entre otros, participan con 4,38% (Cuadro 22).

Cuadro 20
Estadísticas de Deceval

	Transferencias procesadas					número de transferencias (miles)	Valor anual		
	Cantidad (número de transferencias)	Promedio diario		Valor transferencia promedio			(billones de pesos)	(billones de pesos constantes de 2012)	(número de veces el PIB)
		Valor							
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2012)	(millones de pesos)	(millones de pesos constantes de 2012)				
2003	8.497	1.111	1.634	131	192	2.081.866	272.147	400.246	1,00
2004	9.568	1.572	2.191	164	229	2.324.934	381.890	532.376	1,24
2005	11.206	1.706	2.268	152	202	2.734.274	416.201	553.343	1,22
2006	5.103	1.719	2.188	337	429	1.234.906	416.095	529.492	1,08
2007	7.524	2.602	3.133	346	416	1.828.351	632.345	761.326	1,47
2008	5.388	2.920	3.265	542	606	1.320.128	715.288	799.805	1,49
2009	5.244	2.816	3.087	537	589	1.269.071	681.427	746.990	1,35
2010	6.536	3.881	4.123	594	631	1.601.310	950.766	1.010.206	1,75
2011	8.520	5.932	6.076	696	713	2.095.997	1.459.175	1.494.711	2,37
2012	6.032	3.944	3.944	654	654	1.471.831	962.331	962.331	1,45

Fuente: Deceval.

Gráfico 14
Estadística de número y valor del Deceval
(promedios diarios a precios constantes de 2012)



Fuente: Deceval.

Por otra parte, es importante destacar que durante 2012 el Deceval y BVC suscribieron un memorando de entendimiento para analizar la integración corporativa de estos proveedores de infraestructura con el fin de constituir en una sola entidad los servicios de negociación, compensación, liquidación, custodia y demás servicios de valor agregado, que actualmente se prestan de forma separada.

Finalmente, Deceval cuenta con planes de recuperación y de continuidad del negocio que son probados cada año. El nodo principal es respaldado con una sede alterna operativa (SAO) ubicada en la ciudad de Bogotá. Tanto la SAO como las instalaciones principales pueden ser utilizadas por los depositantes directos como base de operación física de última instancia, en caso de que tengan problemas de operación desde sus instalaciones.

3. Compensación de derivados financieros: la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia, S. A. (CRCC)

El objeto social principal de la CRCC es la prestación del servicio de compensación y liquidación como contraparte central de operaciones, con el propósito de

Cuadro 21
Valores totales custodiados en Deceval a cierre de año
(miles de millones de pesos)

Año	Corrientes	Constantes
2003	43.229	63.576
2004	55.846	77.852
2005	84.235	111.989
2006	93.883	119.468
2007	138.390	166.616
2008	142.619	159.468
2009	204.058	223.688
2010	281.767	299.380
2011	299.041	306.320
2012	362.513	362.513

Fuente: Deceval.

Cuadro 22
Detalle del saldo de títulos custodiados en Deceval
(cifras en miles de millones de pesos)

Título	2011	Porcentaje	2012	Porcentaje
Acciones	196.132	65,59	239.948	66,19
Bonos corporativos	30.739	10,28	34.455	9,50
Bonos gubernamentales	7.719	2,58	8.010	2,21
CDT	47.702	15,95	64.236	17,72
Otros ^{a/}	16.748	5,60	15.864	4,38
Total general	299.041	100,00	362.513	100,00

a/ Incluye aceptaciones, títulos participativos, papeles comerciales, títulos de devolución de impuestos (TIDI), entre otros.

Fuente: Deceval.

mitigar los riesgos de incumplimiento de las obligaciones derivadas de las mismas. La Cámara se constituye como acreedora y deudora recíproca de los derechos y obligaciones que deriven de operaciones que hubieren sido previamente aceptadas para su compensación y liquidación, asumiendo tal carácter frente a las partes en la operación de forma irrevocable, quienes a su vez mantendrán el vínculo jurídico con la contraparte central, pero no entre sí.

Dentro de los principales proyectos que desarrolló la CRCC durante el año 2012 se encuentran: i) la aceptación en CCP12, agrupación de las principales entidades de contrapartida central del mundo, ii) introducción de nuevos procedimientos de entrega de los activos subyacentes para aquellos productos derivados, cuya liquidación al vencimiento son de cumplimiento efectivo, y iii) introducción de una herramienta para la administración de usuarios de los sistemas de la CRCC, dentro de cada participante.

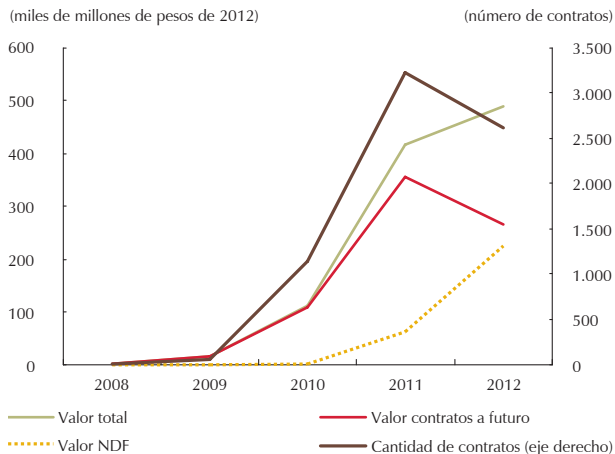
La aceptación de la CRCC como parte del grupo de entidades de contrapartida central del CCP12 le permite trabajar en conjunto en temas de interés mutuo y en beneficio de minimizar el riesgo sistémico global y mejorar la eficiencia y eficacia de los mercados internacionales. Adicionalmente, en forma colaborativa los miembros comparten información, documentos técnicos, y formulan documentos consultivos y de debate a la industria global y a los reguladores, con el fin de promover el desarrollo y la adopción de mejores estándares y prácticas en la gestión del riesgo.

La introducción de nuevos procedimientos de entrega de los activos subyacentes les permite a los miembros hacer entregas parciales; mecanismo que fomenta una mayor sincronía entre los ciclos de cumplimiento del mercado de contado y los instrumentos financieros derivados.

La herramienta para administrar usuarios les permite a los miembros controlar el acceso de usuarios a información específica que por su perfil no son atribuibles, por lo que el usuario administrador de la entidad será el encargado de gestionar dicho proceso, según las necesidades propias.

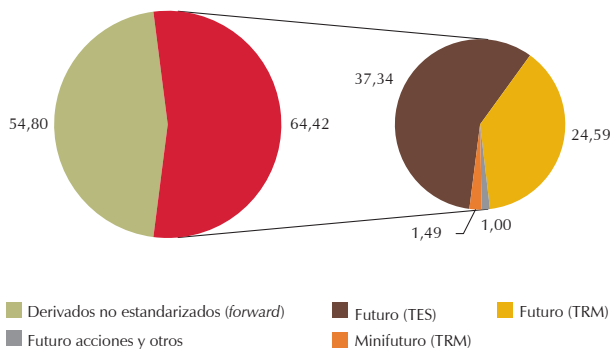
Adicionalmente, cabe resaltar que durante el año 2012 la CRCC comenzó a compensar y liquidar derivados estandarizados de contratos de futuros del índice de precios al consumidor (IPC), calculados y publicados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), así como contratos de futuros

Gráfico 15
Operaciones CRCC (promedio diario)



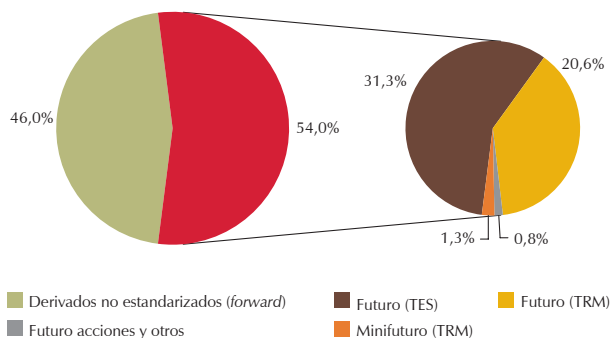
Fuentes: CRCC y Banco de la República (DSIF).

Gráfico 16
Cámara de Riesgo Central de Contraparte:
participación en pesos (billones) por producto derivado
(valor operaciones en 2012)



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

Gráfico 17
Cámara de Riesgo Central de Contraparte:
participación porcentual por producto derivado
(valor operaciones en 2012)



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

del indicador bancario de referencia (IBR), tasa promedio del período resultante de la composición de las tasas IBR overnight publicadas diariamente por el Banco de la República para un período de composición de 360 días calendario.

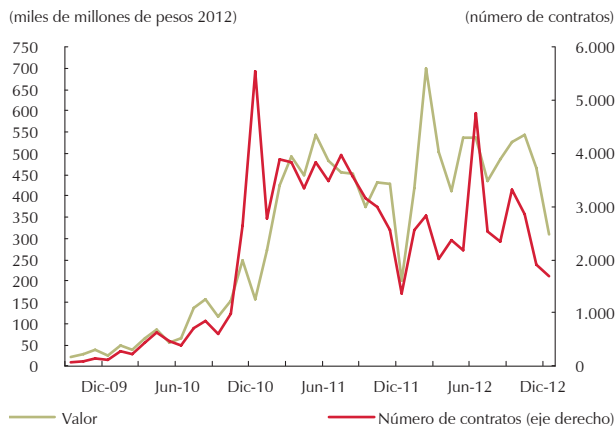
El valor de las operaciones compensadas y liquidadas en 2012 ascendió a \$119,2 b, lo que representa un incremento del 20% frente al valor de las operaciones de 2011. El valor de las operaciones sobre instrumentos financieros derivados estandarizados fue de \$64,4 b, y el de los derivados no estandarizados fue de \$54,8 b, lo que representa una disminución del 31% y un incremento del 268% frente al año anterior, respectivamente. El valor de las posiciones abiertas valoradas en bruto con las cuales cerró el año 2012 fue de \$6,53 b y las posiciones abiertas netas de \$1,97 b.

El número de contratos a futuro compensados y liquidados en la CRCC se redujo, es así como el promedio diario de contratos pasó de 3.219 en 2011 a 2.614 en 2012 (no incluye non delivery forwarda [NDF]). Sin embargo, el valor total de las operaciones aceptadas por la CRCC en promedio diario pasó de \$404 mm en 2011 a \$489 mm en 2012. De esta última cifra, el valor promedio diario de los derivados estandarizados fue de \$264,45 mm y de los derivados no estandarizados fue de \$224,71 mm (Gráfico 15).

La participación por clase de contratos dentro de los derivados estandarizados fue: futuros TES el 31,3% (\$37.34 b), futuros TRM el 20,6% (\$24,59 b) y un 2,1% (\$2,49 b) para otros productos, dentro de los que se encuentran, minifuturo TRM, futuro Ecopetrol, futuro preferencial Bancolombia, futuro Electricidad, futuros índice accionario Colcap, minifuturo electricidad, futuros IPC y futuros IBR. Por su lado, los derivados no estandarizados correspondieron en su totalidad a operaciones *forwards* de divisas (NDF pesos/dólares) (gráficos 16 y 17).

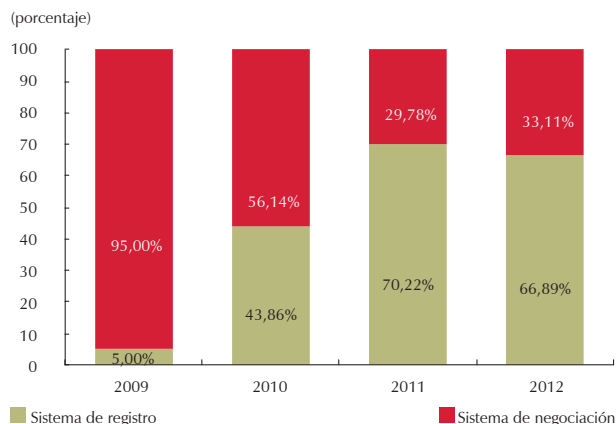
Detallando la evolución de las operaciones de la CRCC para el año 2012, se puede observar cómo el mes de febrero representa el mayor promedio diario aceptado, alcanzando \$698,81 mm, y el mes de junio en número de contratos procesados sin incluir NDF

Gráfico 18
Evolución de operaciones en la CRCC (promedio diario)



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

Gráfico 19
Cámara de Riesgo Central de Contraparte
evolución del número de contratos de los derivados
estandarizados recibidos por la CRCC



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

alcanzó los 4.757 contratos. El cierre del año tuvo similar comportamiento al del año anterior, reduciéndose el valor promedio diario compensado y liquidado a \$309,57 mm (Gráfico 18).

En cuanto a los sistemas de negociación y registro que enviaron las transacciones hacia la CRCC, durante el año 2012 las operaciones de derivados no estandarizados fueron recibidas en su totalidad de SET-FX (integrados FX) y de las operaciones de derivados estandarizados; el 33,11% fueron incorporadas a través de los sistemas de negociación de la BVC y Derivex, y el 66,89% mediante sus respectivos sistemas de registro. En el Gráfico 19 se refleja la evolución de la participación del número de contratos sobre derivados estandarizados efectuados mediante sistemas electrónicos de negociación y los sistemas de registro.

Finalmente, como consecuencia de los procesos de compensación de riesgos por vencimientos e instrumentos, se generan eficiencias en las exigencias de garantías y, por tanto, un posible menor requerimiento de liquidez hacia los miembros de la CRCC. En promedio diario durante el año 2012 hubo reducción en las exigencias de garantías así: 17,3% para los contratos a futuros sobre TES, 24,6% para los contratos a futuro sobre tasa representativa del mercado (TRM) y 46,2% sobre los forwards de divisas (NDF pesos/dólar). El ahorro de liquidez se da como menores exigencias de efectivo o títulos (garantías diarias) cuando hay compras o ventas del mismo producto en diferentes vencimientos (por ejemplo, compras de contratos a futuros de TES a corto plazo y ventas de

contratos a futuro de TES a mediano plazo) o cuando se tienen diferentes posiciones en diferentes instrumentos con subyacentes correlacionados entre sí (por ejemplo compras de contratos a futuro de TRM y ventas de pesos/dólar NDF). Estos modelos de compensación les permiten a los miembros un mayor apalancamiento y no comprometen el nivel de riesgo del mercado ni de contraparte.

E. CÁMARA DE COMPENSACIÓN DE DIVISAS DE COLOMBIA

Para 2012 entre los 43 participantes directos de la CCDC se liquidó un volumen promedio diario de 1.399 operaciones, lo que representa una reducción del 9,4% frente al promedio diario del año anterior. En términos del valor bruto compensado y liquidado, el promedio diario fue de US\$1.038m (\$1.866,2 mm), con una reducción del 4,6% frente al año 2011 (Cuadro 23 y Gráfico 20).

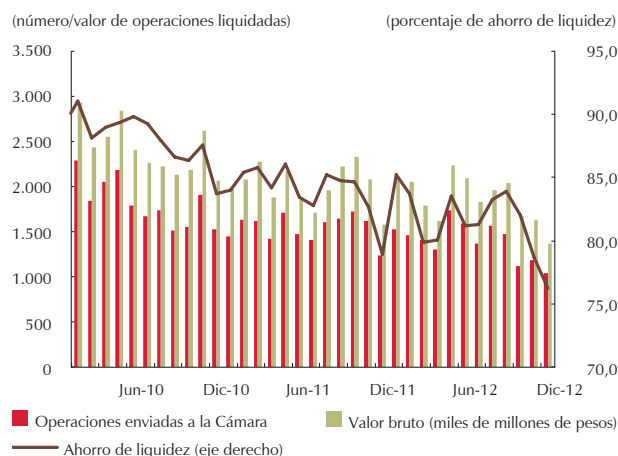
Cuadro 23
Estadísticas de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia, S. A.^{a/}

	Número de operaciones (operaciones enviadas a la CCDC)	Promedio diario		Ahorro de liquidez (porcentaje)
		(millones de dólares)	Valor bruto (miles de millones de pesos de diciembre de 2012)	
Promedio 2008	1.414	979,2	1.927,2	86,1
Promedio 2009	1.886	1.181,1	2.534,5	87,6
Promedio 2010	1.825	1.274,1	2.422,2	88,2
Promedio 2011	1.544	1.088,0	2.010,4	84,0
Promedio 2012	1.399	1.037,7	1.866,2	81,6
Ene-12	1.530	1.130	2.092,8	85,3
Feb-12	1.459	1.153	2.057,3	83,8
Mar-12	1.406	1.013	1.788,9	79,9
Abr-12	1.304	909	1.614,5	80,0
May-12	1.736	1.250	2.240,9	83,5
Jun-12	1.594	1.168	2.093,5	81,2
Jul-12	1.366	1.024	1.826,6	81,3
Ago-12	1.565	1.089	1.967,4	83,3
Sep-12	1.474	1.131	2.039,8	83,9
Oct-12	1.127	925	1.669,0	82,0
Nov-12	1.184	898	1.635,6	78,6
Dic-12	1.038	762	1.367,8	76,2

a/ Incluye las operaciones de los mercados spot y next day $t + 1$, $t + 2$ y $t + 3$.
Fuente: CCDC, S. A.

Con relación al origen de las operaciones aceptadas por la CCDC, la totalidad fue recibida del SET-FX. El 82% de estas operaciones provino del sistema de negociación y el 18% del sistema de registro.

Gráfico 20
Valor, volumen y ahorro de liquidez en las operaciones de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia (promedios diarios)



Fuente: CCDC, S. A.

El ahorro de liquidez promedio diario, producto de la compensación neta multilateral, fue del 81,6% que, comparado con el año anterior, se redujo en un 2,4%. Sin embargo, el porcentaje de las operaciones de compraventa de contado de divisas que fueron canalizadas a través del SET-FX, y que no se compensaron y liquidaron por la CCDC, se redujo a un 0,24%, inferior al 0,67% del total de las operaciones para el año 2011.

Desde el punto de vista de los mecanismos de mitigación de riesgos, durante 2012 la CCDC mantuvo el nivel de garantías exigidas en 6,5% de la posición neta vendedora de cada participante. De la misma forma, los cupos comprometidos con sus proveedores de liquidez se mantuvieron así: US\$112 m comprometidos con ocho Bancos y \$350 mm comprometidos con seis bancos.

De otra parte, la CCDC experimentó 18 eventos de retraso¹⁹ en el cumplimiento del pago de las obligaciones de algunos de sus participantes directos. Sin embargo, ninguno de estos ocasionó incumplimientos²⁰. De aquellos, 16 retrasos correspondieron a dólares estadounidenses por un valor total de US\$129,9 m y dos en pesos colombianos por una valor total de \$4.733 m. Los anteriores retrasos exigieron la utilización de proveedores de liquidez, únicamente en dólares, en seis ocasiones por un valor total de US\$35,9 m (Cuadro 24).

Durante el año 2012 la CCDC hizo modificaciones a su reglamento en dos frentes, el primero, actualizando el reglamento conforme a lo dispuesto en la Resolución Externa 1 de 2011 de la Junta Directiva del Banco de la República (JDBR), por medio de la cual la CCDC, en su calidad de intermediario de mercado cambiario (IMC), podrá celebrar operaciones de contado y de derivados con sus proveedores de liquidez, necesarias para el adecuado cumplimiento de su función de compensación y liquidación de operaciones de compra y venta de divisas. El segundo, creando una herramienta para que la CCDC pueda solicitar información adicional que considere necesaria para aceptar a un aspirante a participante directo (por ejemplo, datos de orden financiero, societario, administrativo, legal, de administración de riesgos, etc.), fortaleciendo de esta forma su primer mecanismo de gestión de riesgos, contar con participantes directos sólidos.

Cuadro 24
Cámara de Compensación de Divisas de Colombia, S. A.:
retrasos e incumplimientos de los participantes de la CCDC durante el año 2012

	Número de retrasos	Valor de los retrasos	Número de usos PL	Valor de uso PL	Incumplimientos
Dólares	16	129.879.000	6	35.910.000	0
Pesos	2	4.732.848.700	0	0	0

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

19 El reglamento de la CCDC define retraso como el pago de la obligación, producto del saldo neto multilateral, por fuera del horario establecido en el reglamento de la CCDC, que para el año 2012 estaba definido en las 2:30 p.m., siempre y cuando no supere las 9:00 a.m. del día siguiente a la fecha de cumplimiento.

20 El reglamento de la CCDC define incumplimiento al pago de la obligación, producto del saldo neto multilateral, después las 9:00 a.m. del día siguiente a la fecha de cumplimiento o al no pago definitivo de la obligación.

Recuadro 1

EL USO DE EFECTIVO, TARJETAS DÉBITO Y CHEQUES EN COLOMBIA, 2002-2012

En el intercambio de bienes y servicios los agentes dan finalidad a sus transacciones haciendo uso de medios e instrumentos de pago. Los medios de pago facilitan el intercambio, sirven como unidad de cuenta y permiten acumular poder de compra al considerarse reserva de valor; mientras que los instrumentos de pago son los artefactos mediante los cuales se transfieren las órdenes de pago (Hernández, 2009). De tal forma, el dinero depositado en las cuentas corrientes y de ahorro constituyen los medios de pago con los cuales se satisfacen las órdenes de transferencia de fondos que emiten los usuarios bancarios mediante cheques, tarjetas débito y órdenes de transferencia electrónica de fondos. La tarjeta de crédito, aun cuando hace parte de los instrumentos de pago atados al sistema financiero, difiere de los anteriores en que no requiere que el usuario tenga una cuenta de depósitos en una entidad bancaria. Es decir que su uso solo está limitado por el cupo de crédito asignado al usuario^{1,2}. Para los consumidores el efectivo representa el instrumento de pago más utilizado, debido a su gran aceptación en el intercambio. Sin embargo, la decisión que el consumidor realiza sobre cómo pagar sus transacciones también puede depender de la finalidad del pago. De acuerdo con Snellman et al. (2001), si el consumidor está adquiriendo bienes no durables, es usual que utilice efectivo, tarjetas débito y crédito o cheques, por tratarse de transacciones de bajas cuantías. Si, por el contrario, la transacción tiene como propósito la adquisición de bienes durables o está representada por el cierre de negocios, por tratarse de transacciones de más altas cuantías es más frecuente el uso de cheques, tarjetas débito y crédito, y órdenes de transferencia electrónica de fondos.

Estos instrumentos (distintos al efectivo) están disponibles de manera exclusiva para la población que tiene acceso a los servicios bancarios (*población bancarizada*), e incluso se podría decir que se trata de instrumentos de pago que compiten entre sí por incrementar su participación en las transacciones que estas personas realizan.

En Colombia la popularización de algunos instrumentos, como las tarjetas débito y las órdenes de transferencia electrónica de fondos, se ha dado mediante un proceso gradual

pero lento. Este resultado se ha atribuido, entre otros aspectos, a la renuencia de las personas a adoptar las “nuevas” tecnologías de pago, lo cual ha generado retrasos en su masificación, y en la eficiencia y disminución de los costos relacionados con estos servicios.

Para entender cómo opera la velocidad en la aceptación de las nuevas tecnologías de pago, la literatura de pagos ha aportado dos corrientes teóricas. La primera, conocida como *el modelo de difusión del nuevo producto*, afirma que el principal determinante en la adopción de las innovaciones depende del grado de sustituibilidad de un nuevo producto frente al que habitualmente ha venido usando la población. De esta manera, si el consumidor considera que el nuevo producto es sustituto de este último, destinará un mayor tiempo y atención al aprendizaje de la nueva tecnología, lo que incrementará la demanda por la innovación (Kotler, 1994). La segunda teoría, denominada *el modelo de desarrollo del nuevo mercado*, argumenta que debido al bajo potencial de mercadeo del nuevo producto, su introducción al mercado se debe hacer de manera gradual y a diferentes segmentos de la población (Jolly, 1997; Fergusson, 1998; Good, 1997).

De acuerdo con Mantel (2000), ambas teorías son complementarias, y coinciden en que el suministro de servicios especializados (productos) por parte de los bancos debe ir acompañado de garantías y líneas de atención al público, para poder incrementar la seguridad y confianza de la población en estos “nuevos” servicios bancarios. Sin embargo, la velocidad de aceptación de los instrumentos de pago modernos puede verse limitada por otros aspectos diferentes del aprendizaje y de los servicios complementarios, como lo son la profundización de los servicios bancarios, el nivel de desarrollo y de progreso tecnológico de los países.

Las cifras del Banco Mundial sobre penetración bancaria a 2010 (medida como la razón depósitos a PIB) evidencian para Colombia un indicador moderado (25,9%) frente a lo que se registra para el promedio latinoamericano (38,6%) (Gráfico R1.1). Este resultado podría sugerir la necesidad de realizar mayores esfuerzos para lograr que los servicios bancarios y los instrumentos de pago modernos que ofrecen las entidades financieras lleguen a toda la población.

En un estudio para Colombia, realizado por Martínez (2013), se contrasta de manera empírica el uso de efectivo, tarjetas débito y cheques para la población que tiene acceso a los servicios bancarios, bajo el supuesto de que solo este segmento de la población puede decidir entre pagar sus transacciones con efectivo o con otros instrumentos de pago alternativos. Esta delimitación tiene como propósito

1 El efectivo es el único que al mismo tiempo cumple la función de ser instrumento y medio de pago, debido a que permite realizar transacciones, pero, a su vez, es reserva de valor y unidad de cuenta.

2 Los instrumentos de pago, en papel (efectivo y cheques) o electrónicos (tarjetas débito y crédito, y órdenes de transferencia electrónica de fondos), utilizan como canales transaccionales a las oficinas bancarias, cajeros automáticos, datáfonos, a las cámaras de compensación automatizada (ACH) y a internet.

Gráfico R1.1
Indicador de penetración bancaria



Fuente: Banco Mundial (Financial Access data).

analizar los instrumentos que están asociados al mismo medio de pago (cuentas de depósitos), y por ende, deja de lado a las tarjetas de crédito provistas por bancos e instituciones financieras no bancarias debido a que no se pueden asociar a un medio de pago específico³.

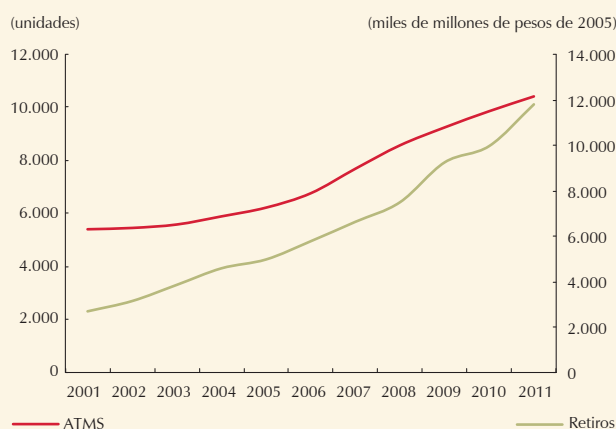
El documento está orientado, particularmente, a medir la demanda transaccional por efectivo y tarjetas débito para realizar compras de bienes no durables y al por menor en Colombia. Para este propósito se sigue el enfoque propuesto por Amromin y Chakravorti (2009), según el cual en ausencia de datos de precios (costos) de uso de los instrumentos de pago, es conveniente incluir determinantes asociados a la infraestructura de pagos, como los cajeros automáticos y datáfonos.

Las tarjetas débito ofrecen a sus usuarios dos servicios cuyas tecnologías compiten en el sistema de pagos. Por un lado, dan acceso a dinero en efectivo mediante los retiros que se pueden realizar en sucursales bancarias y cajeros automáticos (ATM); y por otro lado, permiten realizar compras con cargo directo a las cuentas de depósito, mediante los datáfonos instalados en los puntos de venta. Las cifras que caracterizan la primera de sus funciones revelan que para el año 2011 el número de ATM en Colombia fue superior a 10.000 unidades. De igual forma, la evolución de los retiros efectuados con tarjetas débito (en términos reales) sugiere que los consumidores están haciendo cada vez un mayor uso de los cajeros automáticos para acceder a efectivo (Gráfico R1. 2).

Las cifras sobre datáfonos muestran un continuo crecimiento en el número de terminales que apoyan las transacciones

3 De igual forma, se excluyen las órdenes de transferencia electrónica de fondos debido a que no se dispone de datos.

Gráfico R1.1
Número de cajeros automáticos y valor de los retiros realizados



Fuentes: Servibanca y Superfinanciera.

efectuadas con tarjetas débito. Para 2011 se contaron en el sector comercial más de tres datáfonos por cada mil habitantes; y se registró un número de compras, efectuadas mediante estos dispositivos, superior a 254 por cada mil habitantes. Estas cifras, en conjunto, indican que la mayor disponibilidad de tecnología en el comercio formal ha resultado en un incremento consecuente en su uso por parte de la población⁴.

Los resultados obtenidos de los modelos estimados (con datos entre abril de 2002 y abril de 2012) confirman para la población *bancarizada* la relevancia de determinantes tradicionales como la tasa de interés de corto plazo, y resalta el papel que desempeñan determinantes no tradicionales como el número de datáfonos, el impuesto a las transacciones financieras, y los indicadores de seguridad e informalidad.

En lo referente a la tasa de interés de corto plazo, los modelos establecen que existe un efecto negativo sobre la demanda transaccional por efectivo, y positivo sobre el uso de las tarjetas débito. Estos resultados evidencian un comportamiento racional por parte de los consumidores, los cuales prefieren reducir el valor de los retiros de efectivo a medida que se incrementa el retorno real que los bancos pagan sobre sus depósitos bancarios.

Entre los determinantes no tradicionales que afectan las decisiones de pago de la población se destaca, en particular, los datafonos, por ser dispositivos que facilitan el uso de tarjetas en las transacciones. De acuerdo con los resultados de los modelos, a medida que se incrementa el número de estos dispositivos en los puntos de venta, aumenta también

4 Como consecuencia del problema de endogeneidad que se identifica entre las variables que representan el uso del efectivo y de tarjetas débito, los determinantes fueron cuantificados mediante modelos de ecuaciones simultáneas (Martínez, 2013).

el uso de tarjetas débito; esto, con el tiempo, puede reducir la preeminencia del efectivo en las transacciones que se realizan en los establecimientos del comercio formal. Con respecto al impuesto a las transacciones financieras, las estimaciones identifican el esperado efecto negativo que este gravamen ejerce sobre los retiros de los depósitos bancarios por parte de la población.

De otra parte, los resultados señalan que el aumento de los indicadores de inseguridad e informalidad estimula el uso de efectivo. El primer caso muestra que el incremento de actividades delictivas específicas, como el ‘paseo millonario’, estimula el uso del efectivo, mientras que el segundo resulta de la imposibilidad de utilizar instrumentos diferentes al efectivo (e. g.: tarjetas, cheques) en el comercio informal (e. g.: como las ventas ambulantes)⁵.

Estos resultados coinciden con los encontrados en estudios anteriores como los de Amromin y Chakravorti (2007) y Drehmann, Goodhart y Krueger (2001), al mostrar que pese a la popularización de otros instrumentos de pago como la tarjeta débito, el efectivo continúa siendo el más utilizado por la población para pagar sus compras habituales.

Si bien los determinantes no tradicionales incluidos en este documento contribuyen a la comprensión de las decisiones de pago de la población, aun queda por evaluar temas adicionales tales como la trazabilidad, las barreras de acceso a los servicios financieros y la baja penetración de los bancos en las zonas alejadas del país, para explicar este hecho estilizado; estos temas se contemplan para etapas posteriores de la investigación. Asimismo, se considera útil contar con una encuesta que permita caracterizar a los diferentes tipos de agentes y sus preferencias por instrumentos de pago en los puntos de venta, así como construir medidas de la velocidad en la adopción de nuevas tecnologías.

5 Como proxy de seguridad se usa el número de homicidios (homicidio común), el cual según la Policía Nacional corresponde a muertes violentas por venganzas, sicariato, riñas y atracos. No incluye homicidios colectivos.

Referencias

- Amromin, G.; Chakravorti, S. (2007). “Debit Cards and Cash usage: A Cross Country Analysis” Working paper 2007-04, Federal Reserve Bank of Chicago.
- Amromin G.; Chakravorti S. (2009). “Whither loose change? The Diminishing demand for small denomination currency”, *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 41, núm. 2-3, pp. 315-335.
- Drehmann M.; Goodhart Ch.; Krueger M. (2002). “Challenges to currency: will cash resist the e-money challenge?” *Economic Policy*, pp. 193-227.
- Fergusson, R. (1998). “Electronic banking: Where are the customers? What do they think? What does it mean for the Federal Reserve?”, remarks at the Bank Administration Institute’s Symposium on Payments System Strategy, Washington, D.C, September 29.
- Good, B. (1997). “Electronic money”, Federal Reserve Bank of Cleveland, *Financial Services Working paper*, núm. 9716.
- Jolly, V. (1997). “Commercializing New Technologies: Getting from Mind to Market”, Boston: Harvard Business Review Press.
- Hernández, A. (2009). “Banca móvil y Bancarización de los pobres: Implicaciones macroeconómicas”, Programa MIDAS, USAID.
- Kotler, P. (2004). “Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control”, eighth edition, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Mantel, B. (2000). “Why do consumers pay bills electronically?, An empirical analysis”, Federal Reserve Bank of Chicago, *Economic Perspectives*.
- Martínez, C. (2013). “El Uso de Efectivo y Tarjetas Débito como instrumentos de pago en Colombia”, Borradores de Economía, núm. 749, Banco de la República.
- Snellman, J.; Vesala, J.; Humphrey, D. (2001). “Substitution of non-cash payment instruments for cash in Europe”, *Journal of Financial Services Research*, vol. 19, núm. 2 – 3, pp. 131-145.

II. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE EL USO DE LOS INSTRUMENTOS DE PAGO EN COLOMBIA²⁰

A. JUSTIFICACIÓN

Los instrumentos de pago que la población habitualmente usa en sus transacciones son el efectivo, los cheques, las tarjetas débito y crédito, y en menor proporción, las transferencias electrónicas de fondos. Estos instrumentos dan inicio al proceso de pagos y se conectan con los sistemas de bajo valor. Su desarrollo se ha dado con el propósito de facilitar el intercambio, reducir los costos de transacción, garantizar la seguridad en el intercambio; y se han visto favorecidos por los avances en los sistemas de información, así como por el progreso tecnológico²². Aun cuando históricamente el efectivo ha dominado el proceso de intercambio de bienes y servicios, el surgimiento y la popularización de otros instrumentos de pago (provistos en su mayoría por establecimientos de crédito), ha generado algunos cambios en las formas de pago preferidas por la población, así como en su aceptación por parte de los comerciantes.

El entendimiento sobre la forma en la cual los consumidores pagan por sus transacciones es un tema que ha cobrado especial importancia para los bancos centrales, tanto en términos de eficiencia como de riesgo. En el primer caso, disponer de cifras que permitan conocer el uso de los instrumentos de pago puede contribuir

21 Se agradece a la Subgerencia Industrial por permitir incluir un grupo de preguntas, elaboradas por el Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera en la encuesta nacional de provisión y estado de los billetes y monedas (Epnebm), realizada por el Centro Nacional de Consultoría; así como a a Héctor Zárate, por su colaboración en el procesamiento de los datos que se usan en el presente informe. De igual forma, se agradecen las sugerencias recibidas de Carlos Arango.

22 Rambure, D.; Nacamuli, A. (2008). *Payment Systems from the Salt Mines to the Board Room*, Palgrave: MacMillan.

a la labor de seguimiento que debe realizar el Banco de la República al funcionamiento de los sistemas de pagos de bajo valor. En el segundo caso, y considerando el papel del banco central como único competidor de los instrumentos de pago provistos por los establecimientos de crédito, se reconoce el potencial que estas cifras pueden representar como elementos indicadores de la confianza del público en los pagos que realizan en la economía.

Con el propósito de cuantificar tanto las preferencias de los consumidores por realizar pagos con efectivo, cheques y tarjetas bancarias, así como la aceptación de los mismos por parte de los comerciantes, el Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera (DSIF), del Banco de la República, diseñó un conjunto de preguntas para cuantificar el uso reciente de estos instrumentos de pago en Colombia.

La información, que proviene de esas preguntas, pretende describir las preferencias de la población y la aceptabilidad por parte de los comerciantes por los instrumentos de pago más comúnmente utilizados en las transacciones relacionadas con la compra al por menor de bienes no durables (tales como alimentos, vestuario, transporte y otros).

Esta encuesta constituye un primer intento por caracterizar las preferencias de la población por los instrumentos de pago que usan para liquidar sus transacciones, a partir de la percepción (opinión) de los encuestados. Por lo tanto, los resultados no pueden considerarse como cifras exactas sobre la forma en la cual consumidores y comerciantes dan finalidad a sus transacciones.

B. FICHA TÉCNICA

Con el fin de evaluar la provisión de efectivo en el país, el Departamento de Tesorería del banco central colombiano diseñó unas encuestas de opinión para el público general y los comerciantes minoristas que fueron realizadas por el Centro Nacional de Consultoría, entre el 2 de noviembre y el 6 de diciembre de 2012. El DSIF participó también en esta encuesta, incluyendo unas preguntas con el propósito específico de analizar las preferencias de la población por los instrumentos de pago²³.

23 Los medios de pago (efectivo, cuentas corrientes y de ahorro, y crédito) sirven como unidad de cuenta y permiten acumular poder de compra por ser reserva de valor. Los instrumentos de pago (efectivo, cheques, transferencia electrónica de fondos y tarjetas débito y crédito) son los artefactos que transfieren órdenes de pago (Hernández, A. 2009, “Banca móvil y bancarización de los pobres: implicaciones macroeconómicas”, Programa Midas, USAID).

1. Ficha técnica de la encuesta

La muestra efectiva incluyó a 3.075 personas y 2.245 comerciantes, residentes en áreas urbanas de 35 ciudades del país²⁴. En la sección de *público general* se entrevistaron personas de todos los estratos socioeconómicos, entre 18 y 80 años de edad. Para la sección de *comerciantes* se entrevistó a propietarios o administradores, tesoreros y jefes de recaudo de cada establecimiento (hipermercados y supermercados, minimercados y supermercados de barrio, tiendas de barrio y misceláneas, restaurantes, y estaciones de servicio). En el caso de taxis y buses se entrevistó en los paraderos a propietarios o conductores de turno. En ambas encuestas se utilizó un método de muestreo aleatorio estratificado multietápico de elementos, mediante la técnica de entrevista presencial, con una confiabilidad del 95%.

2. Submuestra del DSIF

Para analizar el uso de los instrumentos de pago, el DSIF seleccionó una submuestra de ciudades, incluyendo aquellas, que por su tamaño relativo, sugieren la presencia de canales transaccionales modernos, como los datáfonos y los cajeros automáticos. Estas ciudades son Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, Pereira, Manizales, Villavicencio y Cúcuta.

La submuestra representa el 64,7% del total de encuestados para la sección de *público general* (consumidores), y el 65,5% del total de *comerciantes*. Aun cuando esta delimitación representa una pérdida en el número de respuestas obtenidas, los aspectos demográficos tanto del público general como de los comerciantes guardan gran similitud con los de la muestra total.

En el caso particular del público general, la distribución por género de la submuestra señala que las respuestas provienen en un 50,5% de hombres y en un 49,5% de mujeres. Para la muestra total, estos porcentajes son de 50,4% y 49,6%, respectivamente. De igual forma, la distribución por edad en la submuestra concentra el 69,1% en personas con edades entre 25 y 64 años, mientras que en la muestra total este grupo está representado por 69,5% de los encuestados.

Por el lado del comercio, en la submuestra los establecimientos ubicados en los estratos socio-económicos 1, 2, 3 y 4 del “sector residencial” corresponde a 86,5%, mientras que para la muestra total esto equivale a 87,3%. De igual forma, los es-

24 Estas ciudades son: Apartadó, Arauca, Armenia, Barrancabermeja, Barranquilla, Bucaramanga, Bogotá, Cali, Cartagena, Cúcuta, Espinal, Flandes, Florencia, Guadalajara de Buga, Ibagué, Ipiales, Itagüí, Leticia, Manizales, Medellín, Melgar, Mitú, Neiva, Pasto, Pereira, Popayán, Santa Marta, Santa Rosa de Cabal, Sogamoso, Sincelejo, Tuluá, Tunja, Valledupar, Villavicencio y Yopal.

tablecimientos ubicados en el “sector comercial” concentran 4,8% de la submuestra, y 4,7% de la muestra total²⁵.

C. RESULTADOS

Como se explicó en la anterior sección, los resultados que se reportan a continuación corresponden a encuestas independientes, diseñadas para el público general (consumidores) y para los comerciantes, en la submuestra de ciudades definidas por el DSIF. Tanto a consumidores como a comerciantes se les aclaró que sus respuestas debían enfocarse solo en las compras de bienes no durables, como alimentos, vestuario y transporte. Los resultados de este informe corresponden a respuestas ponderadas por los factores de expansión suministrados por la empresa encuestadora.

1. Análisis de resultados de las encuestas al público general

Para este segmento de la población la empresa encuestadora hizo énfasis en que el propósito de las preguntas consistía en conocer su percepción sobre las preferencias en el uso de los instrumentos de pago en sus compras mensuales habituales; es decir, que la unidad de observación es el individuo, por lo cual las respuestas y los aspectos demográficos son propios del encuestado.

a. Características de la población encuestada

El 45,4% de los encuestados manifestó haber recibido ingresos mensuales iguales o inferiores a un salario mínimo en el año 2012 (\$566.700), 42,4% devengó ingresos entre \$566.701 y \$3 m y 4,0% tiene ingresos superiores a \$3 m.

En cuanto a su ocupación, 26,9% son trabajadores independientes, 23,2% se dedica al hogar, y 21,7% son empleados de tiempo completo. Tan solo 6,4% manifestó estar buscando empleo, y 21,8% se compone de jubilados, estudiantes, trabajadores de tiempo parcial y empresarios.

Por nivel educativo, 39,7% del público general contestó tener estudios de secundaria, 20,8% tiene estudios de educación primaria, 16,5% estudios universitarios y 15,7% estudios técnicos. El porcentaje de población sin estudios es de 1,6%, y con estudios de postgrado, 5,5%.

25 Los establecimientos del “sector comercial” son aquellos que están ubicados en zonas geográficas no residenciales. El “sector residencial”, por su parte, incluye los seis estratos socioeconómicos.

b. Disponibilidad de los instrumentos de pago

Si consideramos el acceso que tiene la población a los medios de pago ofrecidos por las entidades crediticias como una medida de penetración bancaria, se observa un indicador moderado, pues solo 36,4% de la población tiene acceso a cuentas de ahorro, y 7,4% a cuentas corrientes. Las cifras sobre los instrumentos que corresponden a estos medios de pago (cuentas corrientes y de ahorro) señalan que 4,0% de la población tiene chequera y 31,6% tarjeta débito²⁶.

Como se observa en el Gráfico 21, los resultados indican que la tarjeta débito es el principal instrumento de pago por medio del cual la población accede a sus depósitos en cuentas corrientes y de ahorros. Por nivel socioeconómico se observa que 75,1% de la población en los estratos 5 y 6 tiene tarjetas débito, mientras que en los estratos 1 y 2 esto corresponde a 20,3%, y en los estratos 3 y 4 el 41,1%. Por nivel de ingresos, 90,7% de las personas con ingresos mensuales superiores a \$3 m tiene tarjetas débito. También tienen este instrumento 15,7% de los que devengan 1 salario mínimo al mes, y 7,8% de las personas que tienen ingresos mensuales inferiores al salario mínimo.

En lo que concierne a la medida de penetración bancaria con base en el número de personas con tarjetas de crédito, se observa que esta es de 21,5% (Gráfico 22).

Por estrato socioeconómico, el 52,7% de la población de los estratos 5 y 6 tiene tarjetas de crédito. Para los estratos 1 y 2, y 3 y 4 estos porcentajes son mucho menores (13,6% y 26,9%, respectivamente). Por nivel de ingreso, se observa que 75,3% de la población con ingresos superiores a \$3 m al mes tienen tarjetas de crédito, al igual que 43,7% de las personas con ingresos entre \$1 y \$3 m mensuales, 9,3% de los que devengan un salario mínimo, y 8,1% de los que tienen ingresos mensuales inferiores al salario mínimo.

Por edad, la tenencia de las tarjetas débito se concentra en quienes tienen entre 25 y 54 años de edad. En el caso de los cheques, los encuestados entre 45 y 54 años representan el grupo de población con mayor tenencia de este instrumento de pago (6,1%) (Gráfico 23).

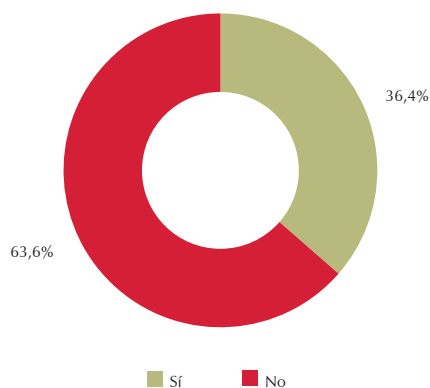
Sin embargo, para todos los estratos socioeconómicos y grupos de edad, la encuesta señala una mayor disponibilidad de tarjetas débito y crédito, en contraste con los cheques.

El acceso de la población a medios de pago como las cuentas corrientes (7,4%) y de ahorro (36,4%) es moderado, al igual que el acceso a los instrumentos de pago correspondientes: tarjetas débito (31,6%) y cheques (4,0%).

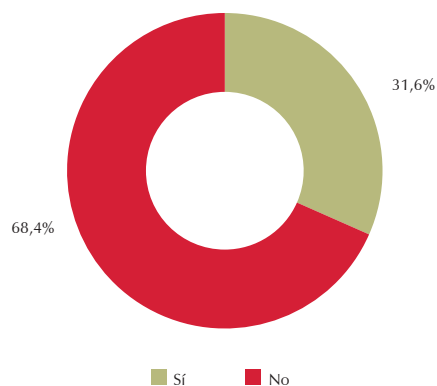
26 Estos resultados muestran gran coincidencia con los que se obtendrían usando cifras de la Superintendencia Financiera de Colombia y DANE a 2012. El acceso a tarjetas débito y cheques, medido por la razón entre el número de cuentas corrientes y la población total, señala un indicador de 6,1%; mientras que la razón entre tarjetas débito vigentes y la población es igual a 38,2%.

Gráfico 21
Disponibilidad de medios e instrumentos de pago
(porcentaje)

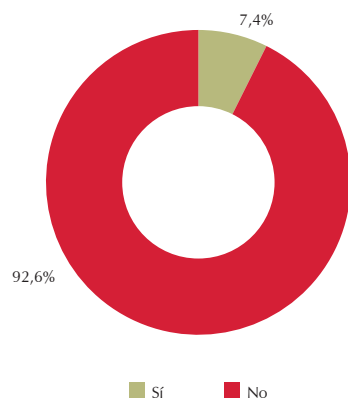
A. Cuenta de ahorros



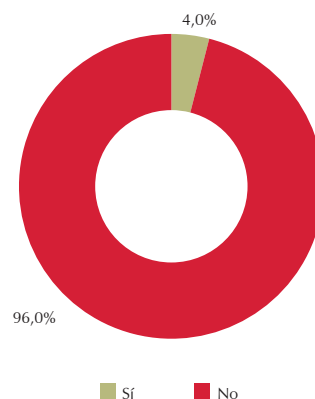
B. Tarjeta débito



C. Cuenta corriente

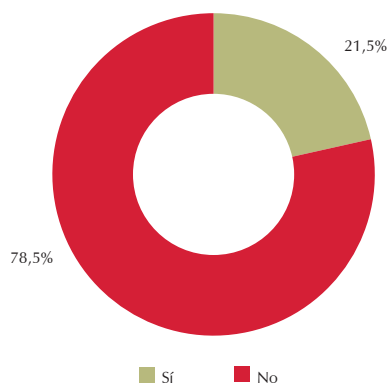


D. Chequera



Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

Gráfico 22
Disponibilidad de tarjeta de crédito



Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

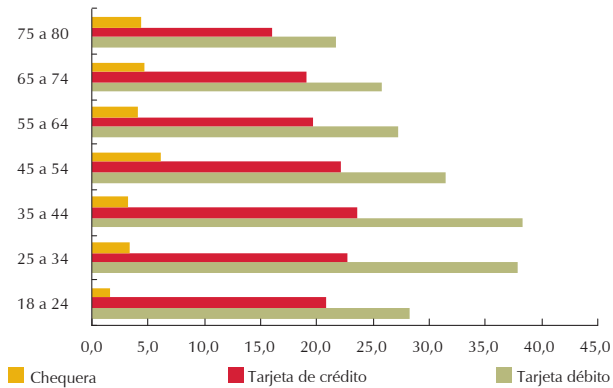
c. *Uso de instrumentos de pago*

Desde el punto de vista del público general, en sus transacciones mensuales predomina el uso de efectivo (90,6%), y en menor proporción tarjetas débito (6,7%) y la tarjeta de crédito (2,5%)²⁷. Si se analiza esta misma pregunta para las principales ciudades del país, se obtiene el mismo ordenamiento anterior; sin embargo, se destaca la mayor participación que presentan, de manera conjunta, las tarjetas débito y crédito en Cali (12,0%) y Bogotá (11,6%), frente a lo que se observa

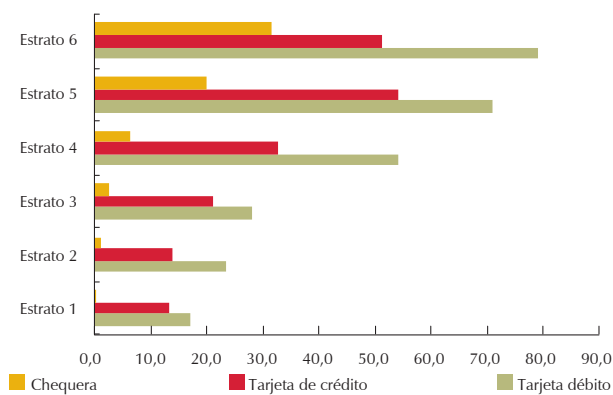
27 La pregunta realizada fue “Mencione los tres instrumentos de pago que utiliza con mayor frecuencia en sus compras mensuales (de alimentos y bebidas, vestuario y transporte), donde 1 es el más utilizado y 3 el menos utilizado”. Las opciones son: efectivo, cheques, tarjeta débito, tarjeta de crédito, otro.

Gráfico 23
Disponibilidad de instrumentos de pago
(porcentaje)

A. Por edad

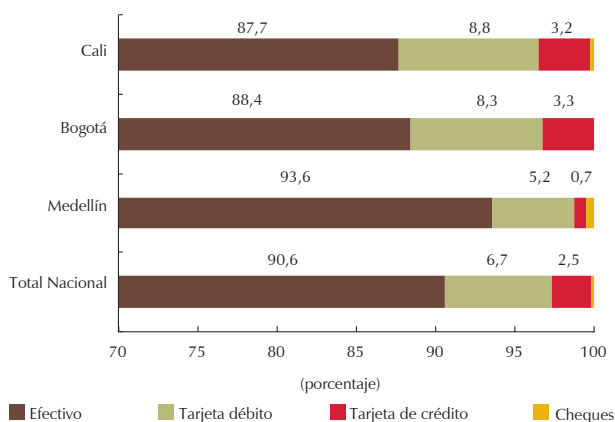


B. Por estrato



Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

Gráfico 24
Instrumento de pago preferido
(porcentaje)



Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

para Medellín (5,9%) y para el total nacional (Gráfico 24)²⁸.

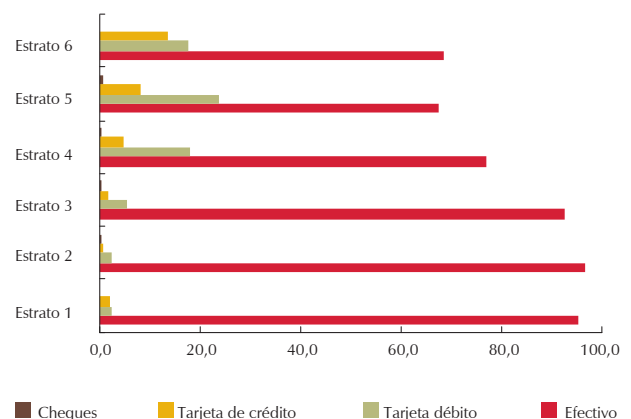
El ordenamiento en las preferencias del público general por los instrumentos de pago es un resultado generalizado en todos los estratos socioeconómicos. No obstante, a medida que se incrementa el estrato se observa cómo las tarjetas débito y de crédito se vuelven cada vez más importantes en las compras mensuales de la población (Gráfico 25).

Este resultado se observa también para el caso de los cheques, pero su participación relativa en las respuestas es considerablemente más baja.

d. Razones por las cuales el público prefiere pagar en efectivo

La evidente preeminencia del efectivo frente a los otros instrumentos de pago era un resultado previsible; por lo cual en el cuestionario se incluyó una pregunta con el propósito de examinar las razones del público para preferir pagar sus compras con efectivo, pidiendo al encuestado seleccionar, de un listado de

Gráfico 25
Instrumento de pago preferido por estrato socioeconómico
(porcentaje)



Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

28 Esta misma pregunta, considerando el valor de las compras (en lugar del número), también señala a Medellín como la ciudad con mayor preferencia por efectivo (91,9%), seguida por Bogotá (87,7%) y Cali (85,3%).

alternativas, las razones que mejor explican su preferencia. Las razones sugeridas corresponden a las que más comúnmente se han asociado a esta preferencia por efectivo, y son las que se presentan en la primera fila del Cuadro 25 y en el Gráfico 26.

Cuadro 25
Principales razones para usar efectivo^{a/}
(porcentaje)

	Es más fácil pagar en efectivo	No tiene cuenta de ahorros, corriente o tarjeta de crédito	Puede reutilizar el cambio recibido de manera inmediata	Miedo a que clonen su tarjeta débito y/o crédito	Es menos riesgoso usar efectivo	Sus compras son de bajo monto	Es más barato comprar en efectivo - accede a descuentos	Otra
Bogotá	46,6	20,8	0,3	2,7	1,5	10,2	5,7	12,3
Cali	80,9	4,2	6,3	0,5	2,0	3,3	1,3	1,6
Medellín	72,6	15,3	2,4	1,5	2,4	1,8	3,5	0,6
Total nacional	61,0	17,0	2,0	1,8	1,8	6,2	3,7	6,5

a/ La pregunta realizada fue “¿Por qué razones usa efectivo en sus compras mensuales de alimentos, bebidas, vestuario y/o transporte?” El resultado que se presenta corresponde solo a la alternativa escogida como la primera.
Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

De las respuestas obtenidas, el 61,0% señala que este resultado se debe a que es más fácil pagar con este instrumento, mientras que 17,0% lo atribuye al hecho de no tener acceso a otras formas de pago. Al descomponer el resultado relacionado con la facilidad de pagar con efectivo por estrato socioeconómico, se observa que 49,0% se concentra en los estratos 1, 2 y 3; mientras que para los estratos 4, 5 y 6 estos porcentajes son 6,9%, 3,2% y 1,9%.

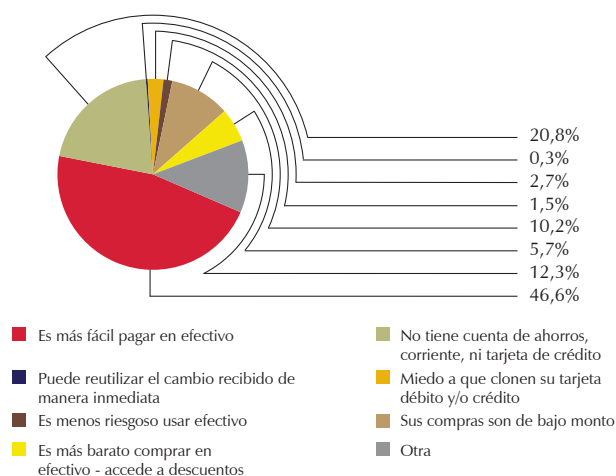
La tercera razón atribuida a la preferencia por efectivo es el bajo valor de las compras (6,2%), y la cuarta, a la posibilidad de acceder a descuentos (3,7%). Estos resultados evidencian que para Bogotá, además de las razones identificadas para el total nacional, se observa un 2,7% de las respuestas asociadas con el miedo de la población a la posible clonación (duplicación) de sus tarjetas.

Una inspección adicional a las explicaciones propuestas por los encuestados para la alternativa “Otra”, atribuyó este resultado al costo de manejo de las tarjetas, gusto, preferencia por no tener deudas, y al hecho de que no todos los establecimientos aceptan pagos con tarjetas (Gráfico 27).

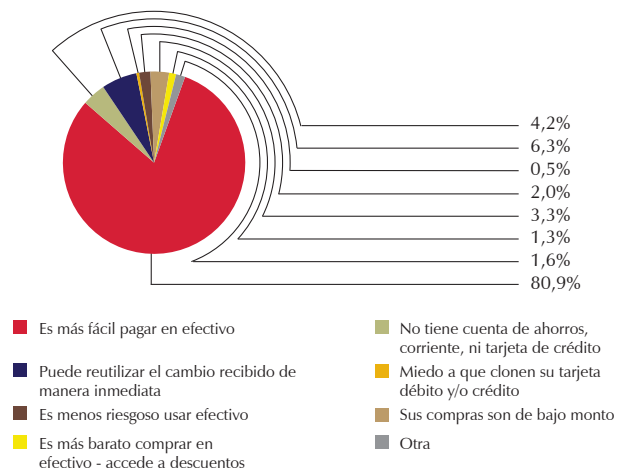
Entre las respuestas citadas por los consumidores, “el costo de manejo de las tarjetas” es la principal razón por la que prefieren el efectivo. Para Bogotá esta alternativa concentró 4,7% de los casos, siendo la proporción explicada por los estratos 2 y 3 del 4,2%, y del 0,5% por el estrato 4. Estos resultados sugieren que para parte de la población de Bogotá de los estratos medios y bajos el costo de tener instrumentos de pago alternativos al efectivo es aún alto para sus ingresos.

Gráfico 26
Principales razones para el uso de efectivo

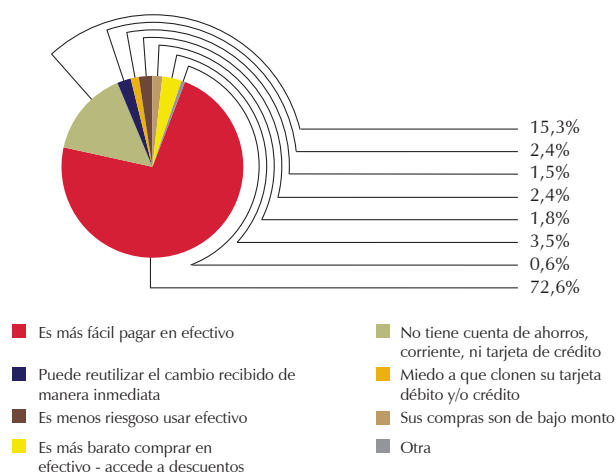
A. Bogotá



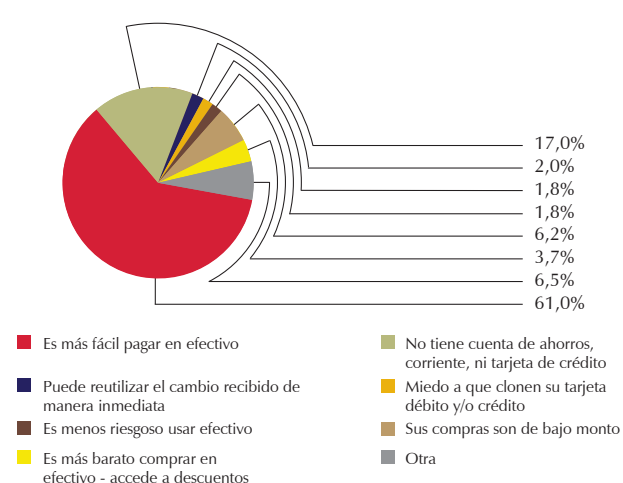
B. Cali



C. Medellín

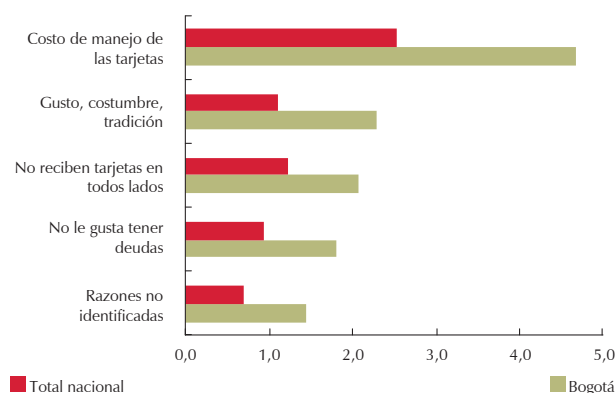


D. Total nacional



Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

Gráfico 27
Otras razones para usar efectivo
(porcentaje)



Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

2. Análisis de resultados de las encuestas a comerciantes

Al inicio de la encuesta a los comerciantes se les aclaró que el propósito de las preguntas era conocer su percepción sobre los instrumentos de pago usados por sus clientes en las compras, y las razones por las cuales ellos como comerciantes reciben efectivo²⁹.

29 La encuesta de Fenalco 'Los consumidores y la temporada navideña' realizada vía telefónica en once ciudades del país (incluyendo Bogotá, Medellín y Cali), señala que 46% de los encuestados pagó sus compras con efectivo, 28% con tarjeta débito y 22% con tarjeta de crédito. Estos resultados no son comparables con los de la presente encuesta, debido a que las preguntas son exclusivas a las compras de Navidad.

La baja aceptación de instrumentos de pago distintos al efectivo es un resultado propio de servicios de transporte, tiendas de barrio y misceláneas. En estaciones de servicio, hipermercados y supermercados la aceptación es mayor.

a. Estrato socioeconómico donde se ubica el establecimiento comercial

En el sector residencial se ubica 92,8% de los establecimientos comerciales incluidos en la encuesta. En particular, los estratos 1 y 2 concentran 43,7%, mientras que 42,8% corresponde a los estratos 3 y 4, y 6,3% a los estratos 5 y 6. El porcentaje restante corresponde al sector comercial.

b. Aceptabilidad de los instrumentos de pago

Como era esperable, el efectivo es el único instrumento aceptado en todos los establecimientos comerciales. Las tarjetas débito y crédito le siguen en importancia, cada una con una participación de 3,7% (Gráfico 28).

La baja aceptación de los cheques y de las tarjetas débito y crédito en los resultados agregados se encuentran fuertemente influenciados por canales comerciales específicos, como los servicios de transporte (taxis y buses), y tiendas de barrio y misceláneas (Gráfico 29).

En contraste con lo anterior, los minimercados y supermercados de barrio tienen una baja aceptación de tarjetas débito (34,6%), crédito (33,4%) y cheques (15,4%). En las estaciones de servicio la aceptación es mayor (83,1%, 85,8% y 38,8%, respectivamente); en tanto que todos los hipermercados y supermercados aceptan tarjetas bancarias, y un 79,9% acepta cheques.

c. Uso de instrumentos de pago por parte de los consumidores

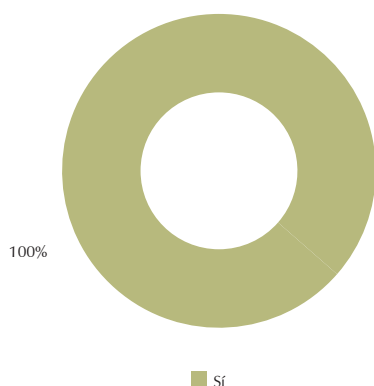
Desde el punto de vista de los comerciantes, el efectivo es el instrumento de pago más utilizado por los clientes. Sin embargo, al analizar por tipo de comercio, se observan coincidencias con los resultados sobre aceptabilidad, particularmente relacionadas con hipermercados y supermercados, y estaciones de servicio (Gráfico 30)³⁰.

En hipermercados y supermercados el 29,4% de los clientes usan tarjetas; pero las compras con las tarjetas débito (15,7%) son superiores a las realizadas con tarjetas de crédito (13,7%). En estaciones de servicio las tarjetas débito y los cheques siguen en importancia al efectivo; con una respectiva participación de 7,0% y 6,4%. No obstante, las respuestas sobre los cheques utilizados en este último canal comercial es un resultado particular a ciudades como Cúcuta, Manizales y Medellín. Con respecto a los minimercados y supermercados de barrio, el 90,1% de las ventas fueron pagadas por los clientes con efectivo, 5,1% con tarjeta débito y 4,9%

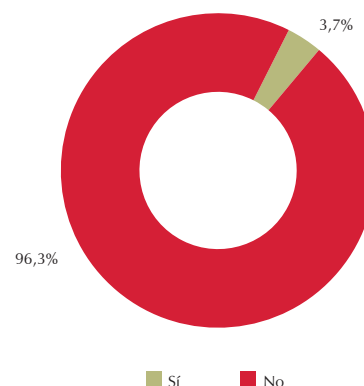
30 La pregunta realizada fue “De acuerdo con su percepción sobre el número de pagos recibidos por sus ventas mensuales, ordene de 1 a 3 las formas de pago más usadas por sus clientes, donde 1 es la más utilizada y 3 la menos utilizada”. Los resultados que se analizan corresponden a la primera alternativa escogida.

Gráfico 28
Aceptabilidad de los instrumentos de pago

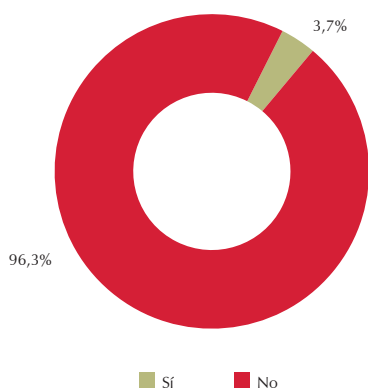
A. Efectivo



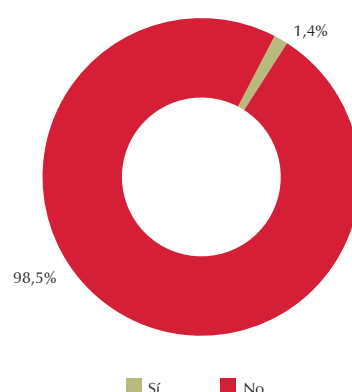
B. Tarjeta débito



C. Tarjeta de crédito

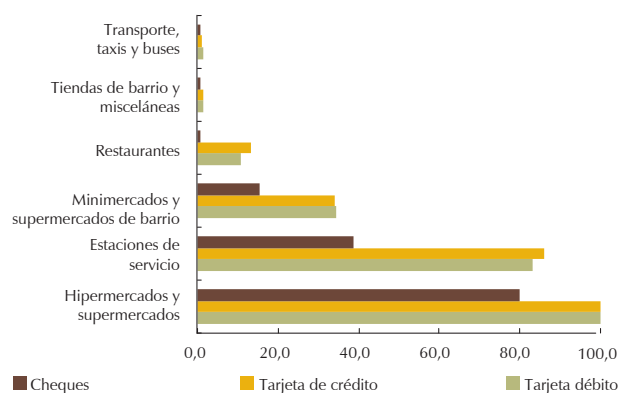


D. Cheques



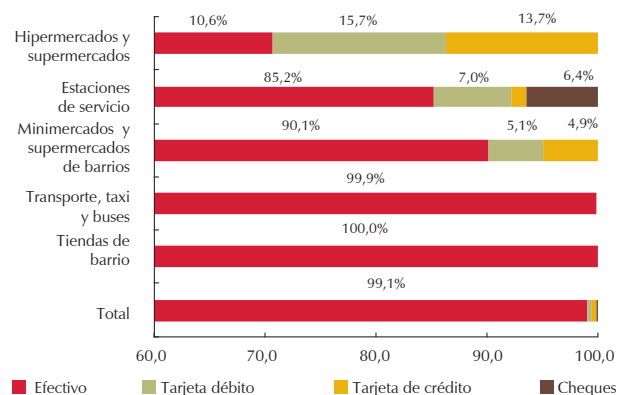
Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

Gráfico 29
Aceptabilidad de los instrumentos de pago, por tipo de establecimiento (porcentaje)



Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

Gráfico 30
Instrumentos de pago que más usan los consumidores^{a/} (porcentaje)



a/ Esta misma pregunta, desde la perspectiva del valor de las compras, genera un ordenamiento similar, siendo el efectivo el instrumento preferido (97,8%), seguido en una baja proporción por las tarjetas débito y crédito.

Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

con tarjetas de crédito. En el caso de las tiendas de barrio y misceláneas, así como en los taxis y buses el efectivo es casi el único instrumento usado por los clientes (100% y 99,9%).

d. Razones por las cuales recibe pagos en efectivo

Entre las alternativas propuestas para explicar los pagos en efectivo realizados por parte de los clientes, la facilidad de recibir este instrumento de pago (54,1%) es identificada por parte de los comerciantes como la alternativa dominante; seguida por otras respuestas distintas a las sugeridas en la encuesta (18,9%), la carencia de datáfonos en los negocios (14,8%) y el bajo monto de ventas por cliente (5,6%) (Cuadro 26 y Gráfico 31).

En el caso particular de estaciones de servicio, hipermercados y supermercados, así como en transporte, taxis y buses, se observa que una de las principales razones por las cuales prefieren recibir pagos con este instrumento no está incluida en el cuestionario (alternativa ‘Otra’ en el Cuadro 26). Una revisión a las encuestas atribuye estos resultados al tipo de negocio (tiendas y transporte público), y a las preferencias de los consumidores (estaciones de servicio, minimercados e hipermercados).

El análisis gráfico por tipo de comercio permite identificar las coincidencias que presentan los minimercados y supermercados de barrio, tiendas de barrio, restaurantes y transporte, al seleccionar ‘la ausencia de datáfonos en el negocio’ como la segunda razón más importante para recibir pagos en efectivo.

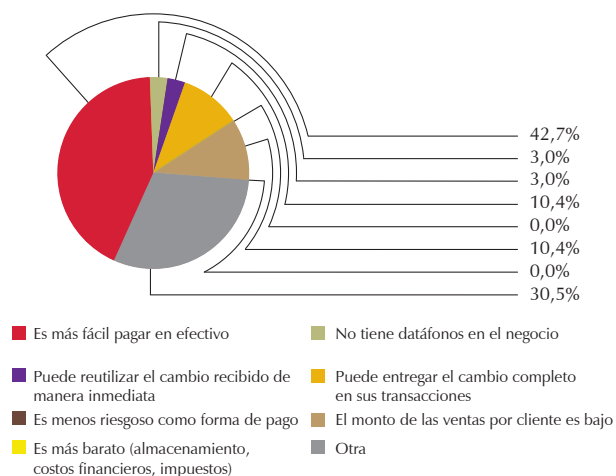
Cuadro 26
Principales razones para preferir que le paguen con efectivo^{a/}
(porcentaje)

	Es más fácil recibir efectivo	No tiene datáfonos en el negocio	Puede reutilizar el efectivo de manera inmediata	Puede entregar el cambio completo en sus transacciones	Es menos riesgoso como forma de pago	El monto de las ventas por cliente es bajo	Es más barato (almacenamiento, costos financieros, impuestos)	Otra
Hipermercados y supermercados	42,7	3,0	3,0	10,4		10,4		30,5
Minimercados y supermercados de barrio	57,5	20,7	3,0	3,3	2,4	0,5		12,7
Tiendas de barrio	57,2	21,9	2,4	1,6	1,7	11,3		3,9
Restaurantes	50,0	15,2	3,5	3,5	2,6	10,4	6,5	8,4
Transporte, taxi y buses	53,5	12,1	1,3	3,1	0,9	3,0	0,3	25,8
Estaciones de servicio	49,9		3,6	12,1		1,4		33,1
Total	54,1	14,8	1,8	2,9	1,3	5,6	0,7	18,9

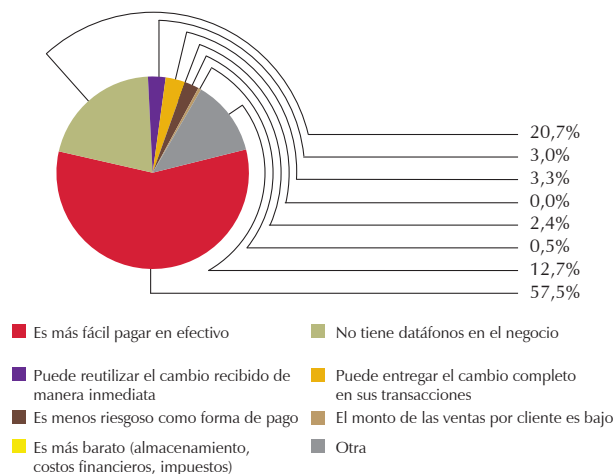
a/ La pregunta realizada fue “¿Por qué razones recibe efectivo?”. El comerciante debía escoger entre las alternativas propuestas (primera fila, cuadro 26), las que explicaban este resultado. Se registra solo la respuesta escogida como la primera.
Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

Gráfico 31
Principales razones por las que recibe Efectivo por parte de sus clientes

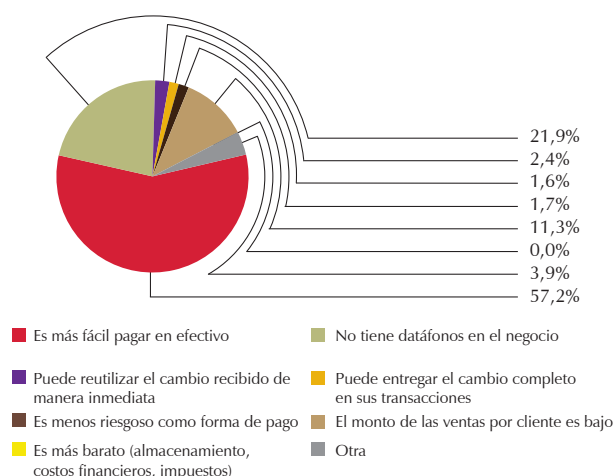
A. Hipermercados y supermercados



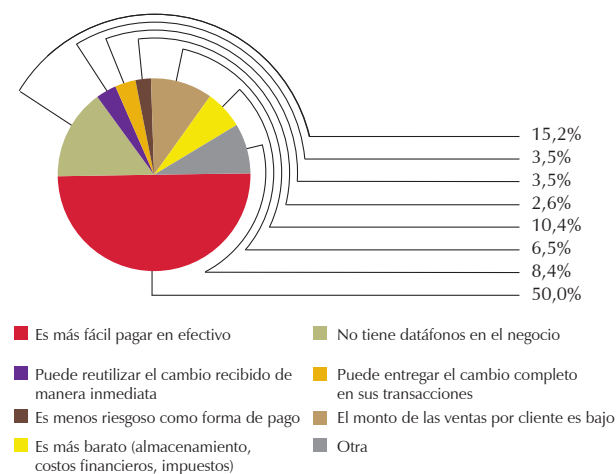
B. Minimercados y supermercados de barrio



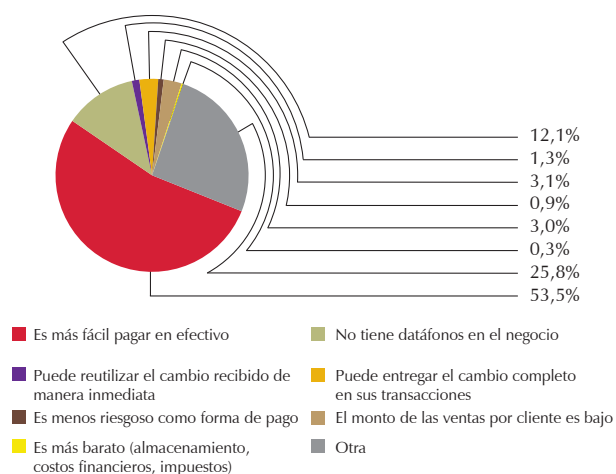
C. Tiendas de barrio



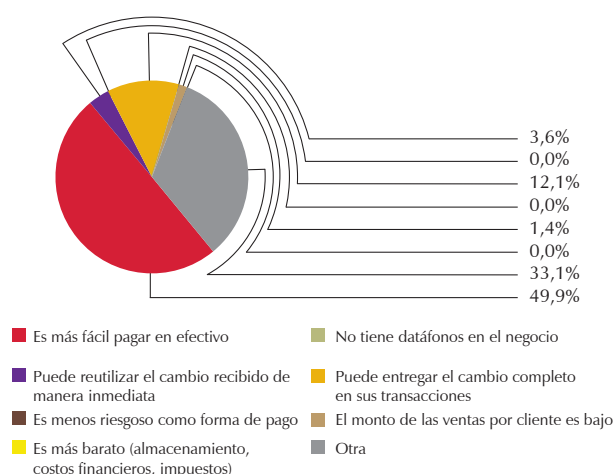
D. Restaurantes



E. Transporte, taxi y buses



F. Estaciones de servicio



Fuente: Banco de la República (Epebm, módulo DSIF).

D. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados, el instrumento de pago preferido por el público general es el efectivo (90,6%), seguido por las tarjetas débito (6,7%) y crédito (2,5%). No obstante, se observa un uso de tarjetas débito superior a la media nacional en ciudades como Cali (8,8%) y Bogotá (8,3%), frente a lo que se registra para Medellín (5,2%).

Las razones por las cuales el público usa efectivo en sus compras se asocian mayoritariamente a la facilidad que representa para el consumidor efectuar pagos mediante este instrumento, además del bajo nivel de bancarización, entendido como el acceso a cuentas de ahorros y corrientes, o como la tenencia de tarjetas de crédito.

La percepción de los comerciantes sobre los instrumentos de pago que usan sus clientes ratifica la mayor preferencia por efectivo. Por canales comerciales, el ordenamiento de las preferencias de los clientes por los instrumentos de pago es similar. Sin embargo, es notable el porcentaje de la población que hace uso de tarjetas bancarias en hipermercados y supermercados (29,4%), así como en estaciones de servicio (8,4%). En este último canal comercial se destaca también el uso que los clientes hacen de los cheques (6,4%) para pagar sus compras en ciudades como Cúcuta, Medellín y Manizales.

La mayor aceptabilidad de efectivo por parte de los comerciantes se asocia principalmente a la mayor facilidad en el manejo de este instrumento (54,1%), y en menor proporción a la ausencia de datáfonos (14,8%). De nuevo los resultados apuntan hacia una baja presencia de innovaciones tecnológicas (datáfonos) en la actividad comercial minorista.

De acuerdo con la encuesta, por el lado de los consumidores, además de la facilidad de uso que atribuyen al efectivo, la carencia de otros instrumentos de pago explica una buena proporción de las respuestas obtenidas. Consistente con lo anterior, por el lado de los comerciantes este resultado es atribuible a la carencia de canales transaccionales modernos (como los datáfonos). Sin embargo, los resultados identifican una moderada, pero importante penetración de los instrumentos de pago electrónicos por el lado de los consumidores, y una muy limitada aceptabilidad por el lado de los comerciantes, resultando en una baja preferencia por instrumentos de pago alternativos al efectivo en Colombia.

Los resultados de la encuesta DSIF se pueden contrastar con los de la realizada por Fedesarrollo en febrero de 2004 para Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla. Por lado de los consumidores, los resultados señalaron que la población en ese año realizaba pagos con efectivo en un 92% de los casos, en 4% usaba tarjetas de crédito, en 3% tarjetas débito y en un 1% cheques. Por el lado de los comerciantes, los resultados de esa encuesta mostraron que 44% de las ventas correspondieron a pagos con efectivo, 43% a cheques, 8% a tarjetas de crédito y 8% a tarjetas débito. Suponiendo que las encuestas de Fedesarrollo y del DSIF

son directamente comparables por el lado del público general, es posible afirmar que se observan cambios moderados en el uso de instrumentos de pago por parte de los consumidores. Por el lado de los comerciantes, las encuestas presentan considerables diferencias en los canales comerciales incluidos en las muestras, lo cual dificulta las comparaciones de sus resultados. En el caso de Fedesarrollo las preguntas se incluyeron como un módulo adicional en la encuesta de opinión empresarial (EOE) que esta fundación realiza periódicamente. En el caso del DSIF se incluyeron además de establecimientos de comercio ubicados en el sector residencial y comercial, a los servicios de transporte, representados por taxis y buses.

III. IDENTIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS FINANCIERAS SISTÉMICAMENTE IMPORTANTES³¹

Una de las principales lecciones aprendidas de la reciente crisis financiera es la importancia del riesgo sistémico. Dentro de las discusiones generadas sobre este tema, uno de los más recurrentes es el relacionado con las denominadas instituciones financieras sistémicamente importantes (*systemically important financial institutions* [SIFI]), las cuales tienen una característica especial: debido a su tamaño, grado de conectividad o sustituibilidad, su liquidación, quiebra o fallo pueden causar importantes trastornos en el sistema financiero y en la actividad económica (FMI *et al.*, 2009 y Manning *et al.*, 2009).

Identificar una SIFI es una labor compleja en sí misma; sin embargo, organismos multilaterales han recomendado y desarrollado metodologías cualitativas y cuantitativas para identificar, monitorear, supervisar y regular estas instituciones, así como medidas encaminadas a mejorar los protocolos existentes para realizar una liquidación organizada en caso de presentarse una quiebra. Con respecto a las recomendaciones, se encuentran las publicaciones “Mitigating Systemic Risk. A Role for Securities Regulators”, de la Organización Internacional de Comisiones de Valores (Iosco, por su sigla en inglés), y “Effective Resolution of Systemically Important Financial Institutions” del Consejo de Estabilidad Financiera (FSB, por su sigla en inglés). En cuanto a desarrollos metodológicos se destaca el realizado por Banco de Pagos Internacionales (BIS, por su sigla en inglés) en el documento “Global Systemically Important Banks: Assessment Methodology and the Additional Loss Absorbency Requirement”.

Una IMF es un sistema multilateral utilizado con la finalidad de registrar, compensar y liquidar pagos, valores, derivados u otras operaciones financieras. Comprenden los sistemas de pago (SP), las centrales depositarias de valores (CDV), los sistemas de liquidación de valores (SLV), las entidades de contrapartida central (ECC) y los repositorios de transacciones (RT).

Localmente existen trabajos encaminados a identificar las SIFI empleando metodologías tales como la topología de redes, modelos de simulación de pagos intradía y análisis de pasivos contingentes. Estas investigaciones se han realizado con información obtenida del sistema de pagos de alto valor CUD (León y Machado, 2011; León *et al.*, 2011; León y Murcia, 2012) y de los mercados de activos financieros (León y Pérez, 2013b; Saade, 2010), así como de datos del balance de las instituciones (Capera *et al.*, 2011), entre los más relevantes.

En términos generales, estos trabajos analizan las interacciones existentes entre participantes dentro del sistema objeto de estudio; sin embargo, es necesario tener en cuenta una interacción adicional: la resultante de las interconexiones entre las infraestructuras del mercado financiero (IMF).

Según el informe “Principles for Financial Market Infrastructures”, publicado por el Comité de Sistemas de Pago y Liquidación del BIS, en asocio con el Comité Técnico del Iosco (CPSS-Iosco), una IMF es un sistema multilateral utilizado con la finalidad de registrar, compensar y liquidar pagos, valores, derivados u otras operaciones financieras. Comprenden los sistemas de pago (SP), las centrales depositarias de valores (CDV), los sistemas de liquidación de valores (SLV), las entidades de contrapartida central (ECC) y los repositorios de transacciones (RT).

Dicho informe también señala que IMF seguras y eficaces contribuyen al fortalecimiento de los mercados a los que prestan servicios, y desempeñan una función fundamental en el fomento de la estabilidad financiera. No obstante, si no se gestionan adecuadamente, también pueden plantear riesgos importantes para el sistema financiero, y pueden ser una posible fuente de contagio, en especial en períodos de tensión en el mercado.

Es importante resaltar que las IMF fueron sólidas y estables durante la reciente crisis financiera debido, entre otros, a los procedimientos de liquidación ordenada de las posiciones existentes entre sus participantes. Por ejemplo, en los Estados Unidos una entidad de contrapartida central, como the Depository Trust and Clearing Corporation (DTCC), logró deshacer exposiciones cercanas a US\$500 mm entre los afectados de la quiebra de Lehman Brothers (DTCC, 2008).

La relevancia internacional que han adquirido las IMF es tal que la reforma financiera estadounidense incluyó un marco normativo y prudencial para la adecuada supervisión de estas entidades. Esta reforma, conocida como el Dodd Frank Act, destaca que las autoridades financieras tienen la facultad de dictar reglas especiales que promuevan la robusta administración de los riesgos, reduzcan el riesgo sistémico y contribuyan a la estabilidad del sistema financiero sobre aquellas entidades dedicadas a actividades de pago, compensación y liquidación de activos financieros que sean consideradas de importancia sistémica.

En este contexto, con base en el documento de León y Pérez (2013), a continuación se presenta el resultado de extender el análisis de redes empleadas en el estudio de las SIFI a la identificación de infraestructuras del mercado financiero sistémico.

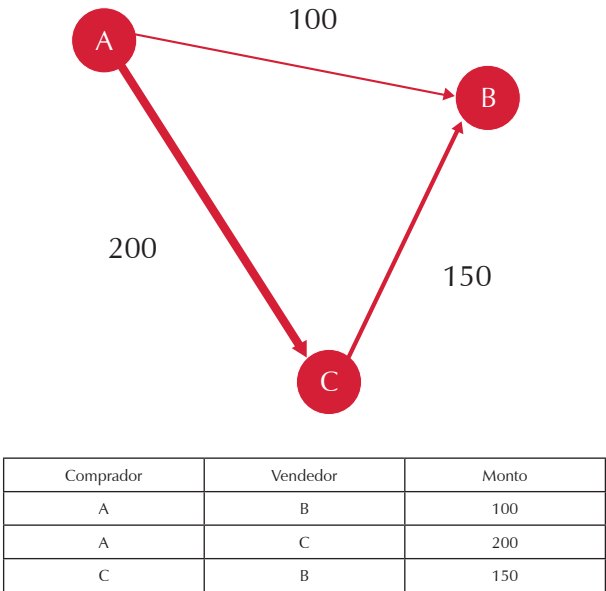
micamente importantes (*systemically important financial market infrastructures* [Sifmi]); esto es, entidades que debido a los servicios centralizados en la etapas de negociación, registro, confirmación, compensación y liquidación de operaciones que ofrecen a los participantes del mercado, pueden desencadenar trastornos en el sistema financiero en caso de una falla o interrupción de los mismos.

A. EL CRITERIO DE CENTRALIDAD PARA LAS INFRAESTRUCTURAS FINANCIERAS

En el estudio de redes complejas es común hablar del concepto de centralidad. En el caso particular de las redes financieras, cuando se dice que un participante presenta esta característica, es común vincularlo con el criterio de muy conectado para caer (*too connected to fail*). Una de las medidas de centralidad ampliamente usada es la centralidad de grado, la cual corresponde al número de vínculos o conexiones que un participante (nodo) tiene con el resto de la red. Así, el nodo con el mayor número de conexiones se identifica como el más central.

Según la red objeto de estudio, existen otros elementos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de analizar su topología. En el caso de las redes de contactos, en donde las conexiones entre participantes se dan mediante una relación social (e. g. amistad), las conexiones resultantes (por lo general) no tienen ningún tipo de ponderación³². Otro elemento característico en este tipo de redes es que las conexiones no tienen dirección (redes no dirigidas) dado que la relación o vínculo subyacente solo tiene dos estados: 1 cuando existe el vínculo y 0 cuando no.

Gráfico 32
Red de mercados financieros (compra y venta de activos)



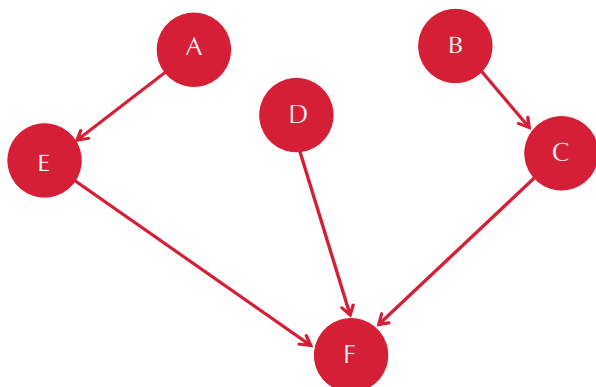
Fuente: Banco de la República (DSIF).

En otras redes, en cambio, como las generadas entre instituciones financieras en el desarrollo de las actividades de intermediación de los mercados financieros, tanto la dirección como la ponderación de la relación son elementos informativos de su topología. Esto se evidencia en el Gráfico 32, el cual muestra un ejemplo clásico de redes dirigidas y ponderadas, donde las operaciones de intercambio entre los participantes A, B y C se representan con una flecha ponderada por el monto de la transacción, donde la dirección de la flecha corresponde a la realización del pago debido al intercambio del activo financiero (e. g. título valor).

Si bien la centralidad de grado es muy útil al momento de revisar la topología de una red, este tipo de medida tiene un alcance limitado. Por ejemplo, uno de

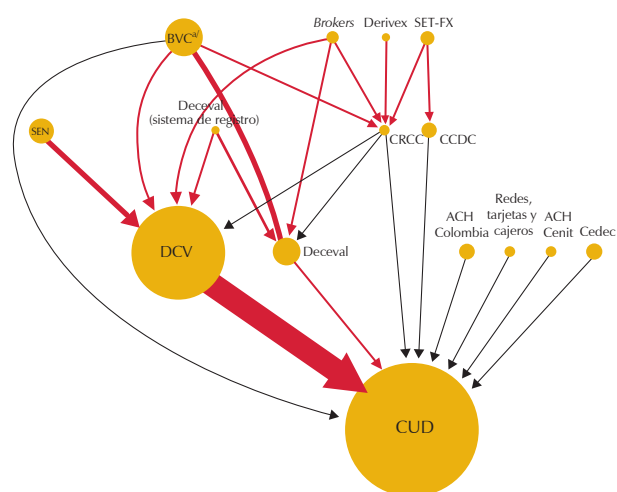
32 En otras palabras, todas las conexiones existentes entre un nodo y otro son igual de importantes.

Gráfico 33
Red dirigida y acíclica



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Gráfico 34
Red de infraestructuras del mercado financiero colombiano (2012)



a/ El nodo BVC es representativo de las plataformas MEC, acciones y derivados estandarizados (futuros).
Fuente: León y Pérez (2013).

los inconvenientes más evidentes tiene que ver con que analiza la centralidad individualmente, sin tener en cuenta, la centralidad de los nodos a los cuales está conectado el nodo analizado. Según Newman (2010), esta situación puede ser corregida con la medida de centralidad de eigenvector, ya que asigna una puntuación de centralidad con respecto de la centralidad de todos los otros nodos con los cuales este se conecta. De esta manera, se amplía el concepto de centralidad, ya que esta puede resultar de la cantidad de conexiones existentes, la centralidad de los nodos con que se está conectado, o ambas.

La centralidad de eigenvector puede ser utilizada en redes ponderadas o no ponderadas. Sin embargo, existen algunas dificultades en su uso en redes donde la matriz de conexiones (i. e. matriz de adyacencia) no es simétrica³³. Estas dificultades son particularmente relevantes en redes como la mostrada en el Gráfico 33, la cual se caracteriza por ser dirigida y acíclica. En este caso, dado que los nodos A, B y D tienen conexiones salientes únicamente, la centralidad de eigenvector de estos nodos como receptores de conexiones es nula, lo que a su vez genera que la centralidad de eigenvector de los otros nodos también lo sea; igual sucede con el nodo F, que solo tiene conexiones entrantes.

El Gráfico 34 muestra la red resultante de las conexiones existentes en la infraestructura financiera colombiana³⁴. Los nodos, en este caso, corresponden a cada una de las infraestructuras que participan en los procesos de negociación, compensación y liquidación de activos financieros. A su vez, el diámetro denota el valor bruto de las operaciones procesadas³⁵.

Con respecto a las conexiones, cada una es ponderada (grosor de la línea) por el valor del flujo monetario resultante que va de una infraestructura a otra. Es

33 Por ejemplo, si la matriz no es simétrica, se deben estimar dos conjuntos de eigenvectores para cada lado de la matriz (i. e. una matriz de conexiones de entrada y otra de salidas).

34 El papel desempeñado por cada una de estas infraestructuras se encuentra descrito en la primera sección del presente reporte.

35 La información suministrada por cada infraestructura se encuentra disponible en Banco de la República (2012).

Los conceptos de autoridad y distribuidor central proveen una doble medición del concepto de centralidad con base en el papel desempeñado por cada infraestructura, ya sea como receptor o distribuidor de conexiones, el cual también incorpora la centralidad de los nodos adyacentes como fuente de importancia en la red.

importante destacar que en el país algunas infraestructuras operan con el esquema de liquidación neta diferida (e. g. ACH Colombia, ACH Cenit, Cámara de Riesgo Central de Contraparte, Cámara de Compensación de Divisas, Cedec), caso en el cual el flujo resultante se encuentra identificado con color negro, mientras aquellas cuya operación está dada dentro del esquema de liquidación bruta (e. g. DCV y Deceval) se identifican con color rojo.

La principal característica evidenciada en esta red es su estructura jerárquica y acíclica. Esto se debe a que, contrario a las redes de instituciones financieras donde las conexiones se dan de manera indistinta entre participantes, la red resultante de la infraestructura financiera refleja el estricto orden de las diferentes etapas surtidas (e. g. negociación-confirmación-registro-compensación-liquidación) por las operaciones realizadas en los mercados de valores, divisas, derivados y otros activos financieros. Adicionalmente, es una red ponderada por los valores monetarios que conecta a una infraestructura con otra, y dirigida porque dichos valores siguen una dirección específica.

Como se mencionó, las medidas como la centralidad de grado y la centralidad de eigenvector no son las más apropiadas para estudiar este tipo de redes; sin embargo, existen otras medidas como la propuesta por Kleinberg (1998), con la que es posible cuantificar la centralidad de un nodo a partir de su capacidad de recepción y distribución de conexiones.

De acuerdo con Langville y Meyer (2012), el algoritmo de Kleinberg (1998) tiene la capacidad de determinar la importancia de un nodo a partir de una relación de interdependencia origen-destino que se refuerza a sí misma. Así, un nodo es un buen distribuidor (o *hub*) en la medida en que genere conexiones hacia un buen nodo receptor (o *authority*). En síntesis, se podría afirmar que un nodo **distribuidor central** será aquel que apunte a los de mayor **autoridad**, y así mismo, un nodo **autoridad central** será aquel que reciba conexiones de los mayores **distribuidores**.

En el contexto de la red objeto de estudio se podría decir que: i) una infraestructura será una autoridad central si recibe sus flujos de operaciones de los mayores distribuidores centrales, y ii) una infraestructura será distribuidora central si sus flujos de información son recibidos por infraestructuras catalogadas como autoridades centrales.

En este orden de ideas, los conceptos de autoridad y distribuidor central proveen una doble medición del concepto de centralidad con base en el papel desempeñado por cada infraestructura, ya sea como receptor o distribuidor de conexiones, el cual también incorpora la centralidad de los nodos adyacentes como fuente de importancia en la red. El Cuadro 27 presenta un resumen de las medidas de centralidad estudiadas en esta sección, donde se comparan ventajas y desventajas en su aplicación.

Cuadro 27
Comparaciones entre medidas de centralidad estudiadas

Medida de centralidad	Descripción	Ventajas	Desventajas
Grado	Número de conexiones presentes en un nodo. Evalúa qué tan bien conectado está un nodo dentro de la red.	Simple e intuitivo. Se puede usar en redes ponderadas y dirigidas.	Es una medida individual que no incorpora la importancia de los nodos a los que se está conectado (i.e. adyacentes).
Eigenvector	El cálculo de la centralidad de eigenvector permite capturar la centralidad de los nodos adyacentes.	La centralidad resulta de tener i) muchas conexiones; ii) conexiones con nodos centrales, o iii) ambas. Puede ser utilizado en redes ponderadas y dirigidas.	Inconveniente cuando las redes son dirigidas y acíclicas.
Autoridad y distribución	Mediante el cálculo del eigenvector de autoridad (distribución) cada nodo receptor (distribuidor) tiene asignada una puntuación proporcional a su contribución dentro del total de conexiones receptoras (distribuidoras).	Apropiado para el caso de redes dirigidas y acíclicas, incluso si estas son ponderadas.	Mayor complejidad.

Fuente: León y Pérez (2013).

B. PRINCIPALES RESULTADOS

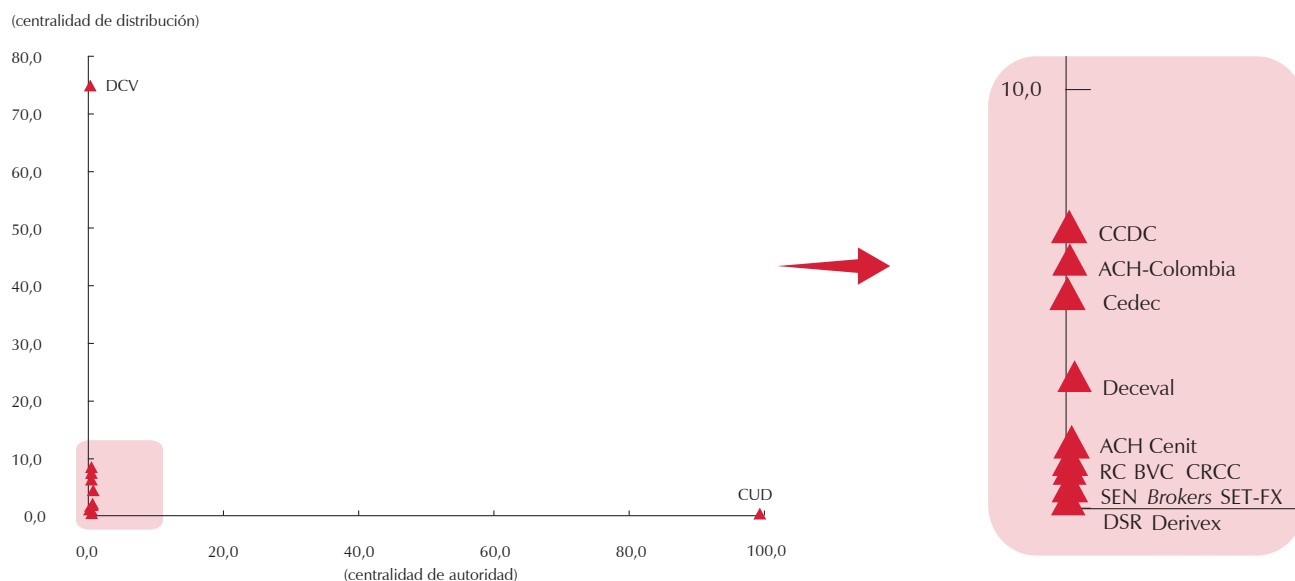
Las medidas de centralidad de autoridad y distribución estimadas sobre la infraestructura financiera del mercado colombiano se presentan en el Gráfico 35³⁶. En este caso se utilizó la versión ponderada (*weighted*) de la matriz de adyacencia que resulta del Gráfico 34, donde las ponderaciones corresponden al valor monetario bruto de las transferencias entre las infraestructuras. La medida de centralidad está estandarizada, de manera que cada puntaje obtenido corresponde a la representatividad de cada entidad con respecto al total de puntajes de centralidad.

En cuando a la centralidad de autoridad, el gráfico anterior evidencia que el sistema de pagos de alto valor (CUD) es el nodo más central, con un puntaje de 99,4%. Aunque aquello puede parecer extremo, es intuitivo, dado que en ausencia del CUD ningún mercado (i. e. derivados, valores, divisas) o infraestructura estaría en capacidad de liquidar el extremo dinero de sus transacciones. Esto, a su vez, se refuerza con el hecho de que la red estudiada es acíclica y de estructura jerárquica.

Existen otras dos infraestructuras que tienen indicadores de centralidad de autoridad diferentes de cero como consecuencia de su papel como receptores de operaciones de mercado. El primero corresponde al DCV, que compensa y liquida todas las transacciones del mercado colombiano de deuda pública. Deceval, en segundo lugar, hace lo propio con el mercado de acciones y deuda corporativa.

36 Las otras medidas de centralidad (e. g. centralidad de grado y centralidad de eigenvector) estimadas obre la infraestructura del mercado financiero colombiano se encuentran disponibles en León y Pérez (2013).

Gráfico 35
Centralidad de autoridad y distribución en la red de la Infraestructura del Mercado Financiero colombiano



Fuente: Banco de la República (DSIF).

En cuanto al indicador de centralidad de distribución, el DCV tiene un puntaje del 75%, con lo que se constituye como la infraestructura con el papel de distribuidor de transacciones más sobresaliente dentro de la red, especialmente hacia el CUD, que, como se mencionó, es la infraestructura con el mayor indicador de centralidad de autoridad de la red. De esta manera, el vínculo del mayor distribuidor (i. e. DCV) con la mayor autoridad de transacciones (i. e. CUD) puede ser catalogado como una conexión de importancia sistémica para la red. De hecho, durante los años 2010 y 2011 la contribución del DCV en el total de transacciones procesadas por el CUD representó 46,9% y 44,4%, respectivamente. Esto confirma que la ausencia o falla del distribuidor más central podría desencadenar problemas en toda la red.

El segundo distribuidor más central es la CCDC, con un puntaje de 6,5%. Este resultado es intuitivo en la medida en que dicha infraestructura es la única que procesa transacciones sobre divisas (peso/dólar) de contado en el país. Luego, debido al importante papel desempeñado en el procesamiento de transferencias de bajo valor, en tercer lugar se encuentran ACH-Colombia con un 5,5% de participación, seguido por el único proveedor de servicios de compensación y liquidación de cheques (Cedec), con un 4,7%.

En síntesis, los indicadores de centralidad de autoridad y distribución pueden ser utilizados como una aproximación a la cuantificación de la importancia sistémica de las IMF. Los resultados muestran que el DCV y el CUD, infraestructuras administradas por el Banco de la República, pueden ser catalogadas como de carácter sistémico, ya que su falla o mal funcionamiento pueden impedir el normal desarrollo de los mercados financieros. Entre otros, estos resultados obedecen: i) a la importante participación de los instrumentos del mercado de deuda pública en los mercados financieros; ii) a la preponderancia de estos instrumentos como colateral en el mercado monetario, ya sea en operaciones con el banco central o entre

Los resultados muestran que el DCV y el CUD, infraestructuras administradas por el Banco de la República, pueden ser catalogadas como de carácter sistémico, ya que su falla o mal funcionamiento pueden impedir el normal desarrollo de los mercados financieros.

participantes, y iii) a que estas dos infraestructuras operan dentro del esquema de liquidación bruta en tiempo real (RTGS, por su sigla en inglés)³⁷.

Adicionalmente, los resultados mostraron que existen otras infraestructuras que eventualmente pueden afectar el normal funcionamiento de los mercados financieros. La más evidente es la CCDC, la cual es la segunda infraestructura en cuanto a centralidad de distribución; lo anterior se debe, entre otros, a su importante papel en la compensación y liquidación de divisas y a que no tiene ningún sustituto dentro de la red.

En el caso de otras infraestructuras las amenazas a la estabilidad de la red pueden ser mitigadas o contenidas, ya sea por la existencia de otras infraestructuras sustitutas³⁸, o por su baja contribución al valor monetario de las transacciones. Aunque en algunas ocasiones esta baja contribución está ligada al grado de desarrollo o profundidad del mercado (i. e. derivados, deuda corporativa), es importante resaltar que esto no quiere decir que dichas infraestructuras no podrían generar amenazas a los mercados que soportan, o incluso a la infraestructura financiera misma.

Referencias

- Banco de Pagos Internacionales (2011), “Global Systemically Important Banks: assessment methodology and the additional loss absorbency requirement”, noviembre.
- Banco de la República (2012), *Reporte de Sistemas de Pago-2011*, junio.
- Capera, L.; Gómez, E.; Laverde, M. y Morales, M. (2011). “Measuring Systemic Risk in the Colombian Financial System: a Systemic Contingent Claims Approach”, *Reporte de Estabilidad Financiera*, septiembre, Banco de la República.
- CPSS-Iosco (2012). “Principles for Financial Market Infrastructures”, Banco de Pagos Internacionales, abril.
- Comité de sistemas de pago y liquidación-CPSS (1997), Real-time gross settlement systems, Banco de Pagos Internacionales, marzo.
- Consejo de Estabilidad Financiera (2011). “Effective Resolution of Systemically Important Financial Institutions”, consultative document, julio.
- DTCC (2008). *Annual Report* [en línea], disponible en: http://www.dtcc.com/downloads/annuals/2008/2008_report.pdf
- Fondo Monetario Internacional; Banco de Pagos Internacionales; Consejo de Estabilidad Financiera (2009). “Guidance to Assess the Systemic Importance

37 Respecto a este último, CPSS (1997) reconoce que cuando un sistema de pagos que opera en el esquema de liquidación bruta en tiempo real se encuentra interconectado con otras infraestructuras, especialmente un sistema de liquidación de valores que opera dentro del marco de EcP, este último puede ampliar las necesidades de liquidez de todo el sistema.

38 Este es el caso (por ejemplo) de la negociación de instrumentos de deuda pública, los cuales se pueden llevar a cabo en el Sistema Electrónico de Negociación (SEN), que administra el Banco de la República, o el MEC, cuyo propietario es la Bolsa Valores Colombia (BVC).

- of Financial Institutions, Markets and Instruments: Initial Considerations”, octubre.
- Kleinberg, J. M. (1998), “Authoritative Sources in a Hyperlinked Environment”, Proceedings of the ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithm.
- Langville, A. N.; Meyer, C. D. D. (2012). *Google’s PageRank and Beyond: the Science of Search Engine Rankings*, Princeton University Press.
- León, C.; Machado, C.; Cepeda, F.; Sarmiento, M. (2011), “Too-connected-to-fail Institutions and Payments System’s Stability: Assessing Challenges for Financial Authorities”, Borradores de Economía, núm. 644, Banco de la República.
- León, C.; Machado, C. (2011), “Designing an Expert Knowledge-based Systemic Importance Index for Financial Institutions”, Borradores de Economía, núm. 669, Banco de la República.
- León, C.; Murcia, A. (2012) “Systemic Importance Index for financial institutions: A Principal Component Analysis approach”, Borradores de Economía, núm. 754 Banco de la República.
- León, C.; Pérez, J. (2013), Authority Centrality and Hub Centrality as metrics of systemic importance of financial market infrastructures. Borradores de Economía. Banco de la República.
- León, C.; Pérez, J. (2013b). “El mercado OTC de valores en Colombia: caracterización y comparación con base en el análisis de redes complejas”, Borradores de Economía, núm. 754, Banco de la República.
- Manning, M.; Nier, E.; Schanz, J. (2009), *The Economics of Large-value Payments and Settlement: Theory and Policy Issues for Central Banks*, Oxford University Press.
- Newman, M. E. J. (2010). *Networks*, Oxford University Press.
- Saade, A. (2010). “Estructura de red del Mercado Electrónico Colombiano (MEC) e identificación de agentes sistémicos según criterios de centralidad”, *Reporte de Estabilidad Financiera*, Banco de la República.
- Organización Internacional de Comisiones de Valores (2011). “Mitigating Systemic Risk. A Role for Securities Regulators”, discussion paper, febrero.

IV. EL VALOR DE LA INFORMACIÓN EN LAS INFRAESTRUCTURAS FINANCIERAS: EJEMPLOS DE USO EN EL CASO COLOMBIANO³⁹

De acuerdo con Uribe (2012), el colapso de Lehman Brothers y la casi quiebra de AIG y Bear Sterns dejaron claro que muchos agentes del mercado no estaban en condiciones de rastrear con facilidad sus propias exposiciones. También fue evidente que las autoridades financieras no tenían suficiente información sobre la estructura y la dinámica de las conexiones entre los participantes del mercado, con la cual hubiesen podido identificar oportuna y técnicamente entidades financieras demasiado interconectadas para fallar (*too connected to fail*). Faltó una variable clave para comprender y analizar el sistema financiero: información completa y transparente.

Al igual que en el resto del mundo luego de la crisis financiera de 2008, en Colombia ha cobrado especial relevancia e interés el contar con información más completa y transparente sobre los mercados financieros. En ese sentido, las infraestructuras financieras (e. g. sistemas de pago de alto valor, depósitos centralizados de valores, entidades de contrapartida central) son consideradas como pieza fundamental para conseguir una mayor y más amplia comprensión de los mercados financieros.

Dentro de las ventajas más evidentes, a diferencia de los datos tradicionales de balances, se puede destacar que la información proveniente de las infraestructuras financieras es particularmente dinámica y específica, lo cual permite analizar con un reducido rezago (e. g. de minutos u horas) y con un gran detalle (e. g. en el

39 La introducción de esta sección se basa en Uribe (2012).

nivel de transacción, por contrapartes) la estructura y evolución de los mercados financieros. Adicionalmente, gracias a que las infraestructuras concentran la información correspondiente a la negociación, compensación, liquidación y registro de las operaciones de los mercados financieros, es también posible comprender la articulación de las diversas etapas de las operaciones (i. e. la cadena de valor), así como identificar fuentes de riesgo sistémico, cuyo origen no son las instituciones financieras, sino los proveedores de servicios de infraestructura financiera⁴⁰.

Con lo anterior, esta sección presenta algunos ejemplos de uso de datos provenientes de las infraestructuras financieras en el caso colombiano. En primer lugar se aborda el uso de la información proveniente del DCV, administrado por el Banco de la República, para estimar la probabilidad de incumplimiento dentro del marco teórico del modelo de Merton. En segundo lugar, se presenta un ejercicio teórico que, enmarcado en el funcionamiento de las infraestructuras que proveen servicios de compensación y liquidación de valores y dinero, logra identificar las fuentes de riesgo originadas en las operaciones con títulos valores, con énfasis en las fuentes de riesgo que no son mitigadas con la implementación de mecanismos de EcP.

En los recuadros que acompañan esta sección, con base en los datos de las infraestructuras financieras que proveen sistemas de negociación y sistemas de registro de operaciones de valores y divisas, se describe el mercado sobre el mostrador (*over the counter* [OTC]) en el caso colombiano. Por último, se aborda la conveniencia de contar con repositorios de transacciones (*trade repositories*), que son infraestructuras que han surgido luego de la crisis como esenciales en el proceso de aliviar la insuficiencia de información que se enfrenta para comprender y analizar el sistema financiero.

A. ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE INCUMPLIMIENTO EN EL SECTOR FINANCIERO COLOMBIANO⁴¹

La literatura de riesgo de crédito reconoce tres fuentes principales para estimar la probabilidad de incumplimiento de una firma (BCBS-BIS, 2000): i) los estados financieros; ii) los precios de mercado, y iii) las evaluaciones subjetivas de las perspectivas y riesgos. Sobre la segunda fuente existen dos aproximaciones principales: modelos estructurales y modelos de forma reducida, las cuales utilizan información de mercado (i. e. precios) y algunas razones o *ratios* provenientes de los estados financieros con el fin de modelar la probabilidad de que un emisor incumpla con sus obligaciones financieras. En el caso de los modelos estructurales, estos buscan definir aquel evento que determina la declaratoria de incumplimiento, mientras que los de forma reducida estiman su intensidad de ocurrencia.

40 La tercera sección de este Reporte presenta los avances alcanzados con respecto a la identificación de las infraestructuras financieras sistémicamente importantes en el mercado local.

41 Con base en León (2012).

Ambas aproximaciones tienen ventajas y desventajas, como se documenta en Duffie y Singleton (2003). De manera particular, los modelos estructurales han sido reconocidos como útiles y prácticos para propósitos regulatorios, dado que involucran y conectan conceptos tradicionales, como el apalancamiento y la volatilidad, en la determinación de la probabilidad de incumplimiento, por lo que pueden ser fácilmente interpretados y analizados por los participantes del mercado y las autoridades financieras; entre tanto, los modelos de forma reducida no tienen una racionalidad económica clara para definir el incumplimiento (Arora *et al.*, 2005).

Los modelos estructurales empezaron con Merton (1974), quien utilizó la teoría de valoración de opciones financieras de Black y Scholes (1973) para estimar la probabilidad de incumplimiento de una firma a partir de modelar la relación entre el apalancamiento de las firmas, el precio de sus acciones y la volatilidad de sus activos. Ese trabajo, conocido comúnmente como el modelo de Merton, provee el marco conceptual para los modelos estructurales de incumplimiento.

No obstante, dado que este tipo de modelos se basa en precios de mercado (i. e. de las acciones), la disponibilidad y calidad de estos precios determina la viabilidad de aplicarlos, así como la validez de sus resultados⁴². En el caso colombiano, donde son pocas las firmas que cuentan con acciones que puedan ser consideradas como de alta liquidez en el mercado de renta variable local, las restricciones para aplicar el modelo de Merton son particularmente fuertes. Estas restricciones son aún más estrictas en el caso de entidades financieras, donde apenas un grupo pequeño de estas cotiza en la Bolsa de Valores de Colombia, lo cual obliga a analizar un número reducido y poco representativo de entidades, como en Capera *et al.* (2011) y Souto y Abrego (2009). En ese sentido, la aplicación tradicional del modelo de Merton para entidades financieras en el mercado colombiano es impráctico.

No obstante, existen algunas alternativas frente a las restricciones en la disponibilidad y calidad de la información requerida por el modelo de Merton. En ese sentido, León (2012) propone utilizar dos supuestos complementarios al modelo original para hacerlo aplicable a un número más amplio y representativo de entidades financieras colombianas: i) en atención a la liquidez del mercado local de operaciones simultáneas, utilizar los *spreads* o márgenes implícitos en las operaciones simultáneas del mercado de títulos TES como sustitutos de los precios de las acciones y ii) considerando la convergencia de la normativa contable de las

En el caso colombiano, donde son pocas las firmas que cuentan con acciones que puedan ser consideradas como de alta liquidez en el mercado de renta variable local, las restricciones para aplicar el modelo de Merton son particularmente fuertes. Estas restricciones son aún más estrictas en el caso de entidades financieras.

42 Con respecto a la validez de los resultados del modelo, aún en el caso de existir los precios de mercado, su uso no está exento de problemas. Por ejemplo, como lo sugiere Lando (2004), el precio de las acciones es un precio de equilibrio, que refleja la información disponible por parte de inversionistas y analistas, por lo que su utilización no muestra necesariamente los verdaderos valores de mercado del activo y su volatilidad. Así mismo, tal como lo argumenta Damodaran (2001), así los mercados sean eficientes, el precio de las acciones tienden a fluctuar alrededor de su valor verdadero, sin olvidar que los mercados no están exentos de cometer errores. Más aún, dado el advenimiento de la negociación de alta frecuencia (*high frequency trading*), es también cuestionable si los precios reflejan los fundamentales de cada activo, o simplemente obedecen a arbitraje de precios.

entidades financieras hacia la valoración a precio justo (*fair value accounting*)⁴³, utilizar la información de balance como sustituto del valor de mercado (implícito) de los activos de las entidades financieras.

Como se expone en detalle en León (2012), la utilización de los márgenes de las operaciones simultáneas responde a i) la dificultad para disponer de precios de mercado para acciones y deuda corporativa emitida por las entidades financieras en Colombia⁴⁴; ii) la importancia de este tipo de operaciones como fuente de liquidez de las entidades financieras en el mercado local⁴⁵; iii) el contenido de información sobre la *disciplina de mercado* que resulta de la evaluación de riesgo que hace cada institución financiera de sus potenciales contrapartes en el sentido expuesto por Flannery y Sorescu (1996), la cual se evidencia en la existencia de cupos de contraparte entre los participantes de estas operaciones⁴⁶, y iv) la relativa homogeneidad de los títulos utilizados en las simultáneas consideradas (i. e. TES). Tal como se expone en León (2012), no todos los márgenes de las operaciones simultáneas pueden ser utilizados: solo se incluyen aquellos que por su tasa se puedan considerar como representativos de entidades financieras que buscan liquidez en el mercado monetario (e. g. tasas mayores que la de intervención del Banco de la República).

Con respecto a la utilización de la información contable, esta se justifica dado que i) la propuesta de Merton (1974) de estimar el valor de mercado de los activos se hizo en un momento en el que la contabilidad se basaba exclusivamente en el costo histórico, mientras que las mejores prácticas contables internacionales actuales tienden (desde finales de los años setenta) hacia la reintroducción del valor de mercado (Holthausen y Watts, 2001); ii) conforme con la evolución a nivel mundial, las prácticas contables de las entidades financieras colombianas han avanzado significativamente hacia la valoración a precio justo (Arias-Bello,

43 La valoración a precio justo puede ser definida como la utilización de un precio al cual dos partes estarían de acuerdo en comprar o vender un activo o pasivo en una transacción voluntaria. Para determinar dicho precio de mercado existe una jerarquía de fuentes de información (Foster y Upton, 2001), donde las primeras son el precio de mercado del activo, o de otros similares, respectivamente.

44 Frente a la dificultad para obtener precios de acciones, la alternativa natural es utilizar precios o tasas de la deuda corporativa; sin embargo, tal como lo reporta Saunders y Allen (2002), esta información también es escasa y no siempre está disponible al público, a lo cual se suma la dificultad para hacer comparaciones entre instrumentos de deuda con condiciones disímiles, tal como lo resalta Calomiris (2011). Otra fuente es la tasa que reconocen las entidades financieras a sus ahorradores, pero esto limitaría el análisis a entidades que tomen depósitos del público, además de que la existencia del seguro para depósitos puede resultar en que los depositantes no tengan incentivos a monitorear la calidad crediticia de las entidades financieras, tal como sugiere Furfine (2001).

45 Con base en el *Reporte de Sistemas de Pago*, de 2011, León (2012) reporta que, al excluir los repos con el Banco de la República, se obtiene que el 82,8% (85,0%) del valor (número) de las transacciones del mercado monetario que sirven como fuente de liquidez para las instituciones financieras está representado en operaciones simultáneas; sin excluir al Banco de la República, las operaciones simultáneas representan el 35,2% (67,5%).

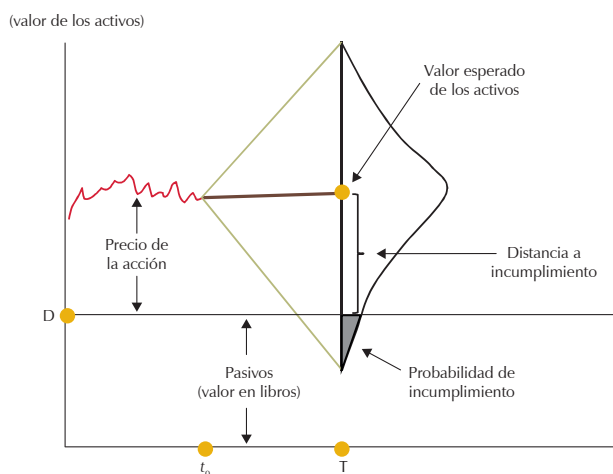
46 De acuerdo con Rochet y Tirole (1996) y Calomiris (2003), cabe esperar que las entidades financieras sean particularmente efectivas para monitorear a sus pares. En ese sentido, Furfine (2001) sugiere utilizar tasas del mercado monetario no colateralizado para extraer información correspondiente con la disciplina de mercado; sin embargo, en el caso colombiano la liquidez del mercado de fondeo no colateralizado es muy baja.

2011); iii) existe evidencia de la *relevancia* de la información contable respecto del valor de mercado de las acciones de las empresas⁴⁷; iv) existe evidencia de que la información contable permite realizar comparaciones no sesgadas del valor de mercado de las empresas (Ohlson, 1995; Gorton y Santomero, 1990), y v) la toma de decisiones respecto de la viabilidad de las entidades financieras por parte del supervisor de las mismas (i. e. la Superintendencia Financiera de Colombia) se basa en información contable (e. g. apalancamiento, solvencia)⁴⁸.

1. El modelo de Merton

El modelo de Merton de probabilidad de incumplimiento utiliza la semejanza que existe entre la estructura de pagos que generan los principales componentes del balance general de una empresa (i. e. activos, pasivos, patrimonio) y la estructura de una opción financiera, para determinar, dentro de los supuestos y forma matemática del modelo de valoración de opciones desarrollada por Black y Scholes (1973), la probabilidad de que los activos de la empresa no sean suficientes para atender sus pasivos⁴⁹. El Gráfico 36 muestra la intuición detrás de la aproximación del modelo de Merton.

Gráfico 36
El modelo de Merton de probabilidad de incumplimiento



Fuente: León (2012).

De acuerdo con el gráfico anterior, el incumplimiento en el modelo de Merton se produce cuando el valor de los activos es inferior al valor en libros de los pasivos. En consecuencia, dado que el valor de los pasivos se considera invariable en el tiempo, el modelo supone que el valor de los activos está perfectamente correlacionado con el valor del patrimonio, el cual está a su vez determinado por el precio de mercado de las acciones de la empresa. Finalmente, bajo el supuesto de movimiento browniano geométrico del precio de las acciones, es posible estimar el precio de mercado y la volatilidad del activo, así como la probabilidad asociada con la distancia que existe entre el valor de

47 Se ha encontrado evidencia de la existencia de una asociación estadística entre la información contable de las empresas y el precio (o retorno) de sus acciones, en lo que se conoce como *value relevance research*. En este sentido, varios autores (Barth *et al.*, 2008; Landsman, 2006; Barth *et al.*, 1996) han encontrado que la valoración a precio justo ha incrementado la relevancia de la información contable.

48 Este argumento es planteado por Dwyer y Eggleton (2009) para el caso de firmas privadas de los Estados Unidos.

49 Los principales supuestos del modelo de Black y Scholes son: i) la dinámica de los retornos de los precios sigue un movimiento browniano geométrico o de *caminata aleatoria* (i. e. normalidad, independencia serial, continuidad, estacionaridad); ii) la volatilidad y tasa de interés libre de riesgo son constantes en el tiempo; iii) la opción solo puede ejercerse al vencimiento, y iv) la consistencia temporal de la volatilidad.

mercado esperado del activo y el valor en libro de los pasivos, en lo que se conoce como la “distancia a incumplimiento”.

Según lo anterior, el modelo de Merton parte del precio de la opción (i. e. el precio de la acción), el precio de ejercicio o *strike* (i. e. el valor en libro de los pasivos), el plazo al vencimiento y la tasa de descuento para estimar (con base en el modelo de Black y Scholes) los dos parámetros que no son observables en el mercado: el valor de mercado del activo y su volatilidad⁵⁰. Bajo el supuesto de la *caminata aleatoria*, con estos dos parámetros es posible determinar el número de desviaciones estándar que separa el valor de mercado esperado de los activos del valor en libros de los pasivos y, finalmente, la probabilidad asociada con ese número de desviaciones estándar.

Sin embargo, en ausencia del precio de las acciones, el precio de mercado de la deuda permite estimar el valor de la opción de venta del activo de la firma y, finalmente, estimar la volatilidad del activo, la distancia al incumplimiento y la probabilidad correspondiente. En el caso en cuestión, el precio de mercado de la deuda está dado por el costo de endeudamiento de las entidades financieras en el mercado monetario, en particular en las operaciones simultáneas sobre títulos de deuda pública TES, negociadas en el mercado sobre el mostrador (OTC) y en el Mercado Electrónico de Negociación (MEC) de la Bolsa de Valores de Colombia⁵¹.

En ausencia del precio de las acciones, el precio de mercado de la deuda permite estimar el valor de la opción de venta del activo de la firma y, finalmente, estimar la volatilidad del activo, la distancia al incumplimiento y la probabilidad correspondiente. En el caso en cuestión, el precio de mercado de la deuda está dado por el costo de endeudamiento de las entidades financieras en el mercado monetario.

2. Resultados

La información utilizada por León (2012) para estimar el valor de mercado de la deuda en el mercado monetario colombiano proviene del Depósito Centralizado de Valores (DCV), administrado por el Banco de la República. De manera particular, esta información consiste en una porción de seis meses consecutivos de las simultáneas realizadas entre junio de 2011 y mayo de 2012, donde solo se consideraron aquellas operaciones provenientes del MEC y el mercado OTC, y cuyo costo haya sido superior a la tasa de intervención del Banco de la República⁵². De lo anterior resultó información para estimar la probabilidad de incumplimiento para 38 entidades financieras (i. e. doce bancos comerciales, dieciséis sociedades comisionistas de bolsa, cinco sociedades fiduciarias, y cinco establecimientos de crédito diferentes a bancos), los cuales representan cerca de dos terceras partes de los activos de las

50 Löffler y Posch (2007) y Lando (2004) describen las dos aproximaciones metodológicas para resolver simultáneamente por el valor de mercado del activo y su volatilidad. Tal como lo resalta Lando (2004), la estimación simultánea no está exenta de problemas, y puede, inclusive, poner en entredicho los resultados del modelo.

51 Tal como se presenta en León (2012), las operaciones simultáneas con títulos diferentes a TES son descartadas. Asimismo, se excluyen aquellas operaciones con TES que tienen lugar en el Sistema Electrónico de Negociación (SEN) del Banco de la República, el cual, además de ser un mercado de negociación anónima (i. e. ciego), es un mercado donde sus participantes no utilizan cupos de endeudamiento, por lo que cabría esperar que su contenido de información de disciplina de mercado sea cuestionable.

52 Otras condiciones relevantes de la información utilizada son presentadas en León (2012).

entidades financieras colombianas y cerca del 70% de los pagos realizados en el sistema de pagos de alto valor durante el período en cuestión. La información contable proviene de los reportes periódicos de la Superintendencia Financiera de Colombia.

El principal resultado de este ejercicio se presenta en el Cuadro 28. Vale la pena resaltar que la distancia al incumplimiento, así como la probabilidad asociada con esta, están subestimadas y sobrestimadas, respectivamente. Tal como lo documenta León (2012), este sesgo en la estimación es esperado por cuanto: i) el costo de las operaciones simultáneas no solo considera el riesgo de crédito, sino que también contiene otros tipos de riesgo (e. g. de mercado), y ii) la evidencia de subvaluación del valor de los activos como consecuencia de la utilización de la información contable. Por tanto, estos resultados deben ser utilizados en términos comparativos, y no como indicativos de la probabilidad de incumplimiento individual de cada entidad financiera.

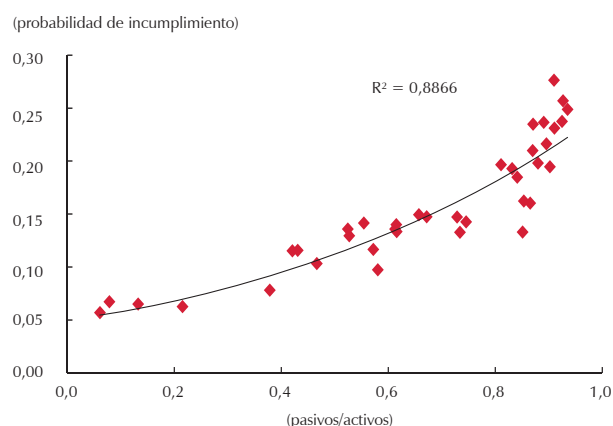
Como era de esperar, la distancia al incumplimiento está directamente relacionada con el apalancamiento de la firma, donde las entidades financieras más apalancadas obtuvieron mayores probabilidades de incumplimiento (Gráfico 37).

Cuadro 28
Probabilidad de incumplimiento a un año implícita en los márgenes en operaciones simultáneas (posición de acuerdo al valor de la probabilidad de incumplimiento)

Posición	Entidad financiera	Pasivos/ activos	Volatilidad implícita	Distancia a incumplimiento	Probabilidad de incumplimiento a un año	Posición	Entidad financiera	Pasivos/ activos	Volatilidad implícita	Distancia a incumplimiento	Probabilidad de incumplimiento a un año
1	SF1	0,06	1,28	0,74	5,70%	20	SCB10	0,73	0,3	0,9	14,70%
2	SCB1	0,22	0,81	0,96	6,30%	21	SCB11	0,67	0,36	0,91	14,70%
3	SCB2	0,13	1,02	0,85	6,50%	22	SCB12	0,66	0,38	0,91	14,90%
4	CF1	0,08	1,22	0,75	6,70%	23	BC3	0,87	0,17	0,77	16,00%
5	CF2	0,38	0,59	1,05	7,80%	24	BC4	0,85	0,19	0,78	16,20%
6	SCB3	0,58	0,39	1,07	9,70%	25	BC5	0,84	0,21	0,74	18,50%
7	SCB4	0,47	0,53	1,01	10,30%	26	BC6	0,83	0,23	0,73	19,30%
8	SCB5	0,42	0,6	0,96	11,50%	27	BC7	0,9	0,16	0,63	19,50%
9	SF2	0,43	0,59	0,96	11,60%	28	BC8	0,81	0,26	0,74	19,70%
10	CF3	0,57	0,43	1	11,70%	29	BC9	0,88	0,18	0,66	19,80%
11	SF3	0,53	0,5	0,95	12,90%	30	SCB13	0,87	0,2	0,65	21,00%
12	BC1	0,73	0,28	0,95	13,30%	31	BC10	0,9	0,17	0,6	21,60%
13	BC2	0,85	0,17	0,87	13,30%	32	CF5	0,91	0,17	0,54	23,10%
14	SCB6	0,62	0,4	0,95	13,30%	33	SF5	0,87	0,22	0,6	23,50%
15	SCB7	0,61	0,41	0,95	13,60%	34	SCB14	0,89	0,19	0,56	23,60%
16	SF4	0,52	0,51	0,94	13,60%	35	SCB15	0,93	0,15	0,49	23,70%
17	CF4	0,62	0,41	0,94	14,00%	36	BC11	0,94	0,14	0,45	24,90%
18	SCB8	0,55	0,48	0,93	14,10%	37	SCB16	0,93	0,16	0,45	25,70%
19	SCB9	0,75	0,28	0,91	14,30%	38	BC12	0,91	0,2	0,46	27,60%

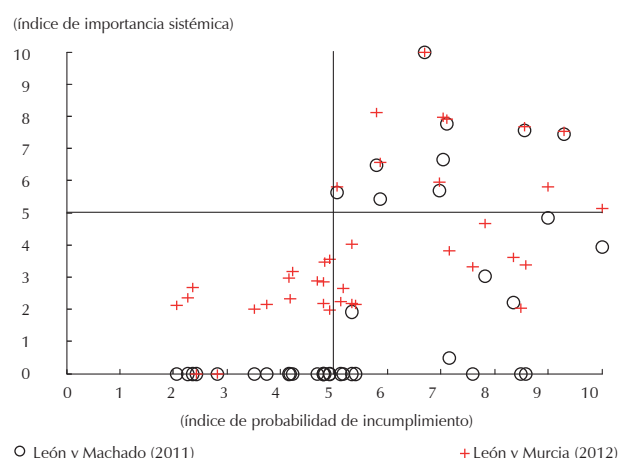
BC: banco comercial; SCB: sociedad comisionista de bolsa; SF: sociedad fiduciaria; CF: establecimiento de crédito no bancario.
Fuente: León (2012).

Gráfico 37
Apalancamiento y probabilidad de incumplimiento a un año



Fuente: León (2012).

Gráfico 38
Probabilidad de incumplimiento e importancia sistémica^{a/}
(importancia sistémica según León y Murcia, 2012, y León y Machado, 2011)



a/ Índices de importancia sistémica al mes de mayo de 2011.

Fuente: León (2012).

Además de proporcionar una medida relativa de la probabilidad de incumplimiento de un grupo numeroso y significativo de entidades financieras dentro del mercado colombiano, el resultado obtenido por León (2012) ofrece un avance metodológico para los participantes del mercado. Para las autoridades financieras, este avance brinda la posibilidad de conciliar los dos componentes del riesgo sistémico: la probabilidad o frecuencia y la severidad o impacto.

Tal como se presenta en el Gráfico 38, existe un grupo de entidades financieras que combinan una mayor probabilidad de incumplimiento con un mayor impacto en el sistema financiero. Este tipo de entidades debería ser el centro de atención de las autoridades financieras.

Referencias

- Arias-Bello, M. (2011), “Reflexiones sobre la contabilidad de activos financieros en el contexto del modelo IASB y el contexto actual colombiano”, *Cuadernos de Contabilidad*, vol. 12, núm. 31.
- Arora, N.; Bohn, J.; Zhu, F. (2005), “Reduced form vs. Structural Models of Credit Risk: a Case Study of Three Models”, Moody’s-KMV.
- Banco de la República (2012). *Reporte de Sistemas de Pago*, junio de 2011.
- Barth, M.; Beaver, W.; Landsman, W. (1996), “Value-relevance of Bank’s Fair Value Disclosures under SFAS núm. 107”, *The Accounting Review*, vol. 71, núm. 4, octubre.
- Barth, M.; Landsman, W.; Lang, M. (2008), “International Accounting Standards and Accounting Quality”, *Journal of Accounting Research*, vol. 46, núm. 3, June.
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS-BIS) (2000), “Credit ratings and complementary sources of credit quality information”, Bank for International Settlements, julio.
- Black, F. y Scholes, M. (1973), “The Pricing of Options and Corporate Liabilities”, *The Journal of Political Economy*, vol. 81, núm. 3.

- Calomiris, C. (2003), “Blueprints for a New Global Financial Architecture”, *International Financial Markets: The Challenge of Globalization* (Ed. Auerheimer, L.), University of Chicago Press.
- Calomiris, C. (2011), “Incentive Robust Financial Reform”, *Cato Journal*, vol. 31, núm. 3.
- Capera, L.; Gómez, E.; Laverde, M.; Morales, M.A. (2011), “Measuring Systemic Risk in the Colombian Financial System: a Systemic Contingent Claims Approach”, *Temas de Estabilidad Financiera*, núm. 60, Banco de la República, septiembre.
- Damodaran, A. (2001), *Investments Valuation*, Wiley Finance.
- Duffie, D. y Singleton, K.J. (2003), *Credit Risk*, Princeton University Press.
- Dwyer, D.W. y Eggleton, D. (2009), “Bank Failures Past and Present: Validating the Riskcalc V3.1 U.S. Banks Model”, Moody’s Analytics, October 8.
- Flannery, M. J., y S. Sorescu. (1996), “Evidence of Bank Market Discipline in Subordinated Debenture Yields: 1983–1991” *Journal of Finance*, vol. 51, núm. 4.
- Foster, J.M. y Upton, W. (2001), “Measuring Fair Value”, *Understanding the Issues*, vol. 3, Series 1, Financial Accounting Standards Board, junio.
- Furfine, C. (2001), “Banks as Monitors of Other Banks: Evidence from the Overnight Federal Funds Market”, *The Journal of Business*, vol. 74, núm. 1, enero.
- Gorton, G. y Santomero, A. (1990), “Market Discipline and Bank Subordinated Debt: Note”, *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 22, núm. 1.
- Holthausen, R. and Watts, R. (2001), “The Relevance of the Value-relevance Literature for Financial Accounting Standard Setting”, *Journal of Accounting and Economics*, vol. 31, núms. 1-3.
- Lando, D. (2004), *Credit risk modeling*, Princeton University Press.
- Landsman, W.R. (2006), “Fair Value Accounting for Financial Instruments: Some Implications for Bank Regulation”, *BIS Working Papers*, núm. 209, Bank for International Settlements, agosto.
- León, C. y Machado, C. (2011), “Designing an Expert Knowledge-based Systemic Importance Index for Financial Institutions”, *Borradores de Economía*, núm. 669, Banco de la República.
- León, C. y Murcia, A. (2012), “Systemic Importance Index for Financial Institutions: a Principal Component Analysis Approach”, *Borradores de Economía*, [forthcoming], Banco de la República.
- León, C. (2012), “Implied Probabilities of Default from Colombian Money Market Spreads: The Merton Model under Equity Market Informational Constraints”, *Borradores de Economía*, núm. 743, Banco de la República.
- Löffler, G. y Posch, P. (2007), *Credit Risk Modeling Using Excel and VBA*, Wiley Finance.
- Merton, R. (1974), “On the Pricing of Corporate Debt: the Risk Structure of Interest Rates”, *Journal of Finance*, vol. 29, núm. 2.
- Ohlson, J.A. (1995), “Earnings, Book Values, and dividends in Equity Valuation”, *Contemporary Accounting Research*, vol. 11, núm. 2, Spring.
- Rochet, J-C. y Tirole, J. (1996), “Interbank Lending and Systemic Risk”, *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 28, núm. 4.

Saunders, A. y Allen, L. (2002), *Credit Risk Measurement*, Wiley Finance.

Souto, M. y Abrego, L. (2009), “The Colombian Banking Sector – a Contingent Claims Analysis”, *IMF Country Report*, International Monetary Fund, núm. 09/24, enero.

B. RIESGO REMANENTE POR INCUMPLIMIENTO DE OPERACIONES DEL MERCADO DE VALORES

Las transacciones realizadas en las plataformas de negociación de los mercados financieros se componen de una serie de procesos o instancias subsecuentes que en su conjunto constituyen la cadena de valor de las operaciones. En particular, estas inician con la instrucción u orden de compra (venta) y finalizan con el recibo (entrega) del activo negociado. Generalmente, en los mercados financieros es posible identificar tres grandes procesos, los cuales se muestran a continuación:

Negociación: es el foro, recinto o plataforma donde los participantes de un mercado acuden en igualdad de condiciones para manifestar sus intenciones de compra o venta de activos financieros a través de órdenes.

Compensación: proceso mediante el cual se calculan las obligaciones mutuas de los participantes para el intercambio de valores y efectivo. La compensación puede ser efectuada de forma bruta, donde dichas obligaciones son calculadas bilateralmente (i. e. transacción por transacción), o multilateral neta, donde se calculan las obligaciones en forma recíproca para todos los participantes.

Liquidación: es la etapa final de una operación, en la que el vendedor transfiere los valores o instrumentos financieros al comprador y el comprador transfiere el dinero al vendedor. En el mercado de valores este proceso se perfecciona con el registro (anotación en cuenta) en el depósito de valores del cambio de titularidad de los valores.

Los procesos de compensación y liquidación son claves para el funcionamiento seguro y eficiente del sistema de pagos y, por ende, para la estabilidad financiera, porque permiten a los participantes tener la certeza de que las características, condiciones y términos de las transacciones acordadas en la negociación se realizan sin ningún contratiempo.

De la anterior descripción es posible inferir que los procesos de compensación y liquidación son claves para el funcionamiento seguro y eficiente del sistema de pagos y, por ende, para la estabilidad financiera, porque permiten a los participantes tener la certeza de que las características, condiciones y términos de las transacciones acordadas en la negociación se realizan sin ningún contratiempo. No obstante, existen hechos y situaciones generadoras de riesgos que pueden llegar a comprometer dicha estabilidad.

Particularmente, en el mercado de valores colombiano algunos de estos riesgos tienen ciertas implicaciones y connotaciones legales que pueden comprometer la viabilidad de los participantes involucrados, especialmente aquellos asociados con el incumplimiento de una operación de mercado. A continuación se realiza una breve descripción de cada uno de estos riesgos, con especial énfasis en su eventual encadenamiento, así como las consecuencias que se podrían generar en el mercado local.

El riesgo de liquidez se configura porque durante un período determinado las contrapartes en cuestión no poseen los activos financieros inicialmente pactados, lo que puede derivar en la incapacidad de cumplir compromisos con otras contrapartes.

Riesgo de principal: se incurre en este cuando el vendedor de un título valor realiza la entrega, pero no recibe el dinero pactado, o viceversa. En el mercado de valores colombiano este riesgo se encuentra mitigado debido a que la regulación financiera obliga a los sistemas de compensación y liquidación de operaciones sobre valores a realizar este proceso por el mecanismo entrega contra pago (EcP)⁵³.

Riesgo de liquidez: gracias al mecanismo EcP un incumplimiento resultará en que la contraparte vendedora mantendrá sus títulos valores, y la compradora mantendrá el dinero acordado. Sin embargo, dado que los vendedores esperaban dinero y los compradores el título valor, esta situación genera que las posiciones finales de estas contrapartes no sean las requeridas. El riesgo de liquidez se configura porque durante un período determinado las contrapartes en cuestión no poseen los activos financieros inicialmente pactados, lo que puede derivar en la incapacidad de cumplir compromisos con otras contrapartes.

Para mitigarlo se debe contar con fuentes adicionales de liquidez en dinero (e. g. banco central, mercado monetario) y en títulos (e. g. préstamo de valores, transferencia temporal de valores [TTV]). De no contar con fuentes de liquidez alternativas, las partes involucradas directamente en el evento de incumplimiento pueden afectar a otras contrapartes con las que habían convenido la entrega de dinero o valores.

Riesgo de costo de reemplazo: como consecuencia del riesgo anterior, las contrapartes cumplidas pueden enfrentar la necesidad de obtener ya sea los valores (comprador) o los recursos (vendedor) necesarios para mantener sus posiciones requeridas y cumplir sus compromisos con terceros. El riesgo de costo de reemplazo se da por la diferencia entre el valor inicialmente pactado con la contraparte incumplida y el valor resultante de la nueva operación, donde esta diferencia se encuentra directamente relacionada con la volatilidad del precio del activo financiero.

Riesgo de liquidación forzosa (*fire sale risk*): al intentar salir al mercado a cerrar las operaciones pendientes, especialmente aquellas que involucran la entrega del título valor, una venta masiva de un(os) activo(s) puede(n) llegar a afectar significativamente los precios de negociación. Como resultado de este eventual impacto en el nivel y la volatilidad de los precios, otros participantes y activos podrían verse afectados como consecuencia de llamados a margen y la activación de posiciones *stop loss*, las cuales podrían ampliar aún más el efecto en el nivel y volatilidad de los precios de mercado, posiblemente llevando a una “espiral de liquidez”. De este modo, otros participantes y otros mercados podrían verse afectados indirectamente, en especial como resultado de caídas en la solvencia de los participantes.

Riesgo reputacional: en general, el incumplimiento de las obligaciones contraídas en los mercados financieros se traduce en una pérdida de la confianza de sus participantes. Esto, a su vez, incide directamente en

el participante incumplido, con quien ningún agente estará dispuesto a negociar nuevamente.

Riesgo del negocio: otro riesgo derivado del incumplimiento de un participante está relacionado con las medidas que pueden tomar los administradores de las plataformas donde se produjo la negociación respectiva. Estas pueden ir desde amonestaciones hasta multas, llevando incluso a la suspensión temporal o definitiva de las mencionadas plataformas.

Adicionalmente, el incumplimiento de las operaciones realizadas en estas plataformas puede ser considerado por la autoridad competente como una suspensión del pago de obligaciones⁵⁴, lo cual permite a esta última tomar medidas de tipo administrativo⁵⁵, como la vigilancia especial y visitas extraordinarias, entre otras, las cuales pueden terminar en procesos concursales como la toma de posesión con fines de administración e incluso la liquidación definitiva de la entidad.

Riesgo sistémico: asociados con los riesgos anteriores, es posible que se genere un evento sistémico en razón a que i) el cumplimiento de los compromisos entre un par de participantes depende en algún grado del cumplimiento de los compromisos de los demás participantes; ii) todos los participantes se ven afectados por el comportamiento de los demás a través de la valoración a precios de mercado, y iii) todos los participantes se ven afectados por la confianza y liquidez de los mercados.

De ahí que la falla en una operación, inclusive en ausencia de riesgo de principal, puede eventualmente impactar (directa o indirectamente) a otros participantes en el interior de los mercados financieros, ya sea mediante la disminución en la liquidez en dinero o valores, la generación de una cadena de incumplimientos, la afectación de la solvencia de las entidades por aumentos en la volatilidad y caída en los precios de los activos, así como la pérdida de confianza en los mercados y sus participantes.

La falla en una operación, inclusive en ausencia de riesgo de principal, puede eventualmente impactar (directa o indirectamente) a otros participantes en el interior de los mercados financieros.

Con el fin de comprender parte de los riesgos mencionados, a continuación se ilustra, por medio de un ejemplo práctico, el proceso de cumplimiento de operaciones del mercado de valores local con dos escenarios. El primero es un escenario normal, donde todos los participantes cumplen sus obligaciones de pago y entrega. El segundo analiza las situaciones de riesgo que enfrentan los participantes del mercado cuando uno de estos incumple sus obligaciones (dinero o valores).

54 Según la resolución de toma de posesión de la SCB Proyectar Valores, esta entidad incurrió en una causal de toma de posesión al incumplir en su posición propia con diez operaciones del mercado de valores entre repos de acciones y operaciones simultáneas. Por otra parte, si bien la resolución de toma de posesión de Interbolsa estuvo motivada por el no pago de un préstamo intradía, posteriormente se conoció que este último fue adquirido para respaldar obligaciones contraídas en el mercado de valores.

55 Véase el Estatuto Orgánico del Sistema Financiero, artículos 113, 114 y 115.

El Cuadro 29 y el Gráfico 39 muestran operaciones en un día determinado, así como los vínculos que se generaron en su desarrollo. En total cinco participantes deben ejecutar veinte operaciones (compraventas y simultáneas⁵⁶) sobre una misma referencia de TES específica por un monto total de \$101.469 m. Es importante precisar que, si bien el orden en que se ejecutan las operaciones afecta los resultados del ejemplo práctico, por facilidad se supondrá que las operaciones se cumplirán en el orden mostrado.

Conocidas las operaciones pendientes por cumplir, los participantes acudirían al DCV y al CUD, donde confirmarían definitivamente estas operaciones con el fin de que se lleve a cabo el proceso de compensación y liquidación. Como se mencionó, en Colombia dichas órdenes se procesan a través del mecanismo EcP, el cual asegura que la transferencia de dinero y valores ocurra de forma simultánea, eliminando así el riesgo de principal.

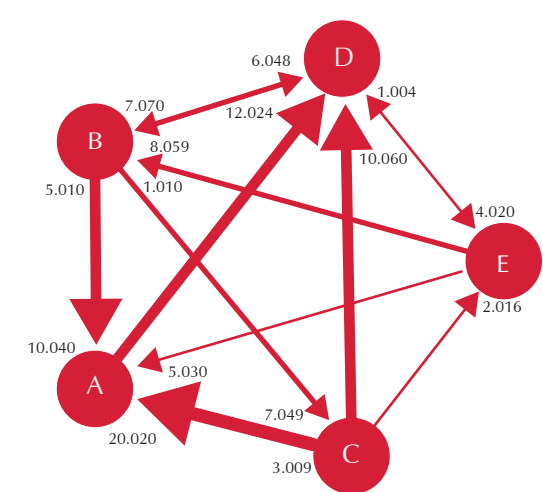
Cuadro 29
Operaciones del mercado de valores de deuda pública pendientes por cumplir

Número	Comprador	Vendedor	Nominal	Valor (millones de pesos)	Tipo de operación
1	B	C	1.000	1.007	CV
2	C	A	4.000	4.004	CV
3	E	B	5.000	5.035	SML
4	C	A	8.000	8.008	SML
5	C	D	10.000	10.060	SML
6	C	B	1.000	1.010	SML
7	E	D	1.000	1.004	CV
8	C	E	2.000	2.016	SML
9	B	A	10.000	10.040	CV
10	A	C	3.000	3.009	SML
11	E	A	5.000	5.030	SML
12	A	D	3.000	3.006	CV
13	D	E	4.000	4.020	CV
14	C	A	8.000	8.008	CV
15	E	B	3.000	3.024	CV
16	A	B	5.000	5.010	CV
17	B	C	6.000	6.042	SML
18	D	B	7.000	7.070	SML
19	B	D	6.000	6.048	SML
20	A	D	9.000	9.018	CV
			101.000	101.469	

Fuente: Banco de la República (DSIF).

56 Dado que una simultánea puede ser considerada como dos compraventas por separado, por facilidad del ejercicio no se realizará distinción alguna entre estas operaciones.

Gráfico 39
Conexiones entre participantes
(millones de pesos)^{a/}



a/ La dirección de la flecha corresponde a los pagos realizados.
Fuente: Banco de la República (DSIF).

Escenario 1: cumplimiento normal

El Cuadro 30 muestra los movimientos que deben realizarse tanto en la cuenta de valores como en la de dinero para llevar a cabo el cumplimiento de las operaciones descritas. Así, para el cumplimiento de la operación 1 se debita de la cuenta de valores del DCV 1.000 m de nominal al participante C y se acreditan en la cuenta de B, y al mismo tiempo, se debitan \$1.007 m de la cuenta CUD de este último y se acreditan en la cuenta del primero.

Con base en estos movimientos se podría decir que, con respecto al día anterior, los saldos en dinero de los participantes B, C y E disminuyeron (posición neta compradora) en \$1.988 m, \$23.048 m y \$8.057 m, mientras que los saldos de los participantes A y D aumentaron (posición neta vendedora) \$15.047 m y \$18.046, respectivamente.

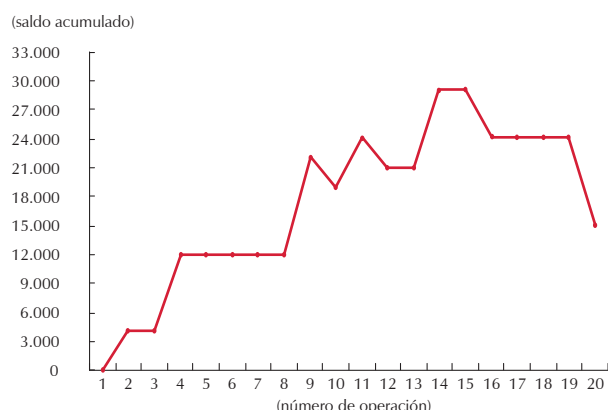
Cuadro 30
Movimientos de valores o dinero (millones de pesos) entre participantes

Número de operación	A		B		C		D		E	
	Dinero	Valores	Dinero	Valores	Dinero	Valores	Dinero	Valores	Dinero	Valores
1	0	0	(1.007)	1.000	1.007	(1.000)	0	0	0	0
2	4.004	(4.000)	0	0	(4.004)	4.000	0	0	0	0
3	0	0	5.035	(5.000)	0	0	0	0	(5.035)	5.000
4	8.008	(8.000)	0	0	(8.008)	8.000	0	0	0	0
5	0	0	0	0	(10.060)	10.000	10.060	(10.000)	0	0
6	0	0	1.010	(1.000)	(1.010)	1.000	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1.004	(1.000)	(1.004)	1.000
8	0	0	0	0	(2.016)	2.000	0	0	2.016	(2.000)
9	10.040	(10.000)	(10.040)	10.000	0	0	0	0	0	0
10	(3.009)	3.000	0	0	3.009	(3.000)	0	0	0	0
11	5.030	(5.000)	0	0	0	0	0	0	(5.030)	5.000
12	(3.006)	3.000	0	0	0	0	3.006	(3.000)	0	0
13	0	0	0	0	0	0	(4.020)	4.000	4.020	(4.000)
14	8.008	(8.000)	0	0	(8.008)	8.000	0	0	0	0
15	0	0	3.024	(3.000)	0	0	0	0	(3.024)	3.000
16	(5.010)	5.000	5.010	(5.000)	0	0	0	0	0	0
17	0	0	(6.042)	6.000	6.042	(6.000)	0	0	0	0
18	0	0	7.070	(7.000)	0	0	(7.070)	7.000	0	0
19	0	0	(6.048)	6.000	0	0	6.048	(6.000)	0	0
20	(9.018)	9.000	0	0	0	0	9.018	(9.000)	0	0
Movimiento neto	15.047	(15.000)	(1.988)	2.000	(23.048)	23.000	18.046	(18.000)	(8.057)	8.000

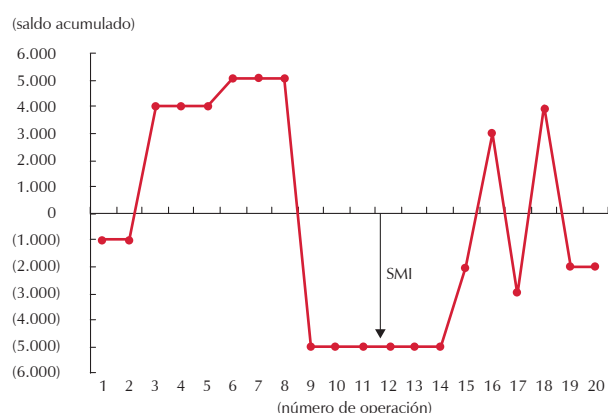
Rojo: operación débito.
Negro: operación crédito.
Fuente: Banco de la República (DSIF).

Gráfico 40
Saldo neto acumulado en dinero (millones de pesos) por participante

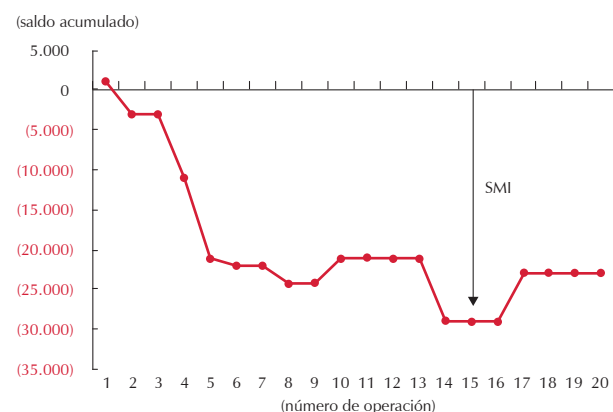
A. Participante A



B. Participante B



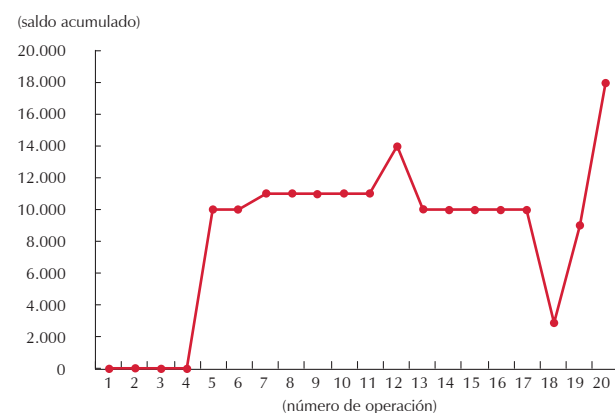
C. Participante C



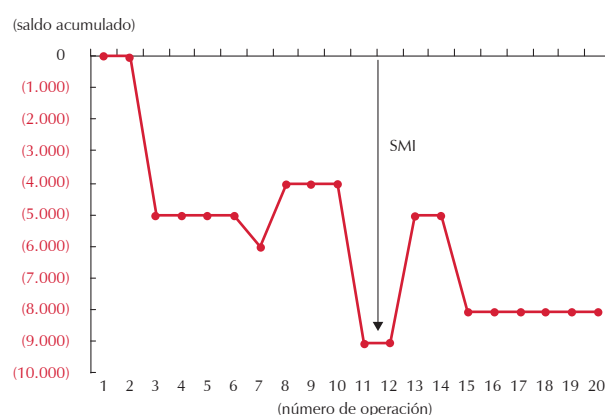
No obstante, durante la jornada de cumplimiento es necesario que algunos participantes cuenten con saldos superiores a las variaciones netas. El Gráfico 40 muestra que los participantes A y D son los únicos que no tienen la necesidad de contar con recursos adicionales o la existencia de un saldo mínimo inicial (SMI)⁵⁷ dado que sus saldos netos acumulados siempre son positivos. El resto de participantes necesita de un SMI para cumplir con la secuencia de entregas y recibos en el orden mostrado en la Cuadro 29.

En relación al SMI en títulos valores, la situación es similar (Anexo 3); es decir, existen algunos participan-

D. Participante D



E. Participante E



Fuente: Banco de la República (DSIF).

⁵⁷ Este se calcula como el mínimo valor registrado en la respectiva cuenta (máximo valor de sobregiro).

tes que requieren un mayor saldo inicial. El Cuadro 31 muestra la variación del saldo (dinero y valores) durante el proceso de cumplimiento luego de incorporar el SMI necesario por participante para que se pueda llevar a cabo el proceso de compensación y liquidación en el orden previsto (Cuadro 29). Citando nuevamente el caso del participante A, si bien al final de la jornada registran ventas netas por 15.000 m de nominal respectivamente, al inicio de la jornada debe contar con un mínimo de 29.000 m para que no afecte la dinámica de entregas y recibos. En el caso de D, el valor de las ventas netas es igual al SMI (18.000 m de nominal).

Nótese que algunos participantes, no obstante son compradores netos⁵⁸, requieren de todas formas un SMI en la cuenta de valores para cumplir con todas sus obligaciones. En el caso de B, aunque al final de la jornada registra un saldo neto a favor de 2.000 m de nominal de valores, para llegar a esta posición al final del día

Cuadro 31
Evolución de los saldos de dinero (millones de pesos) y valores como resultado del proceso de cumplimiento

SMI	\$ 0	29,000	\$ 5,002	5,000	\$ 29,090	1,000	\$ 0	18,000	\$ 9,053	0
Número de operación	A	B	C	D	E					
	Dinero	Valores	Dinero	Valores	Dinero	Valores	Dinero	Valores	Dinero	Valores
1	0	29,000	3,995	6,000	30,097	0	\$ 0	18,000	9,053	0
2	4,004	25,000	3,995	6,000	26,093	4,000	\$ 0	18,000	9,053	0
3	4,004	25,000	9,030	1,000	26,093	4,000	\$ 0	18,000	4,018	5,000
4	12,012	17,000	9,030	1,000	18,085	12,000	\$ 0	18,000	4,018	5,000
5	12,012	17,000	9,030	1,000	8,025	22,000	10,060	8,000	4,018	5,000
6	12,012	17,000	10,040	0	7,015	23,000	10,060	8,000	4,018	5,000
7	12,012	17,000	10,040	0	7,015	23,000	11,064	7,000	3,014	6,000
8	12,012	17,000	10,040	0	4,999	25,000	11,064	7,000	5,030	4,000
9	22,052	7,000	0	10,000	4,999	25,000	11,064	7,000	5,030	4,000
10	19,043	10,000	0	10,000	8,008	22,000	11,064	7,000	5,030	4,000
11	24,073	5,000	0	10,000	8,008	22,000	11,064	7,000	0	9,000
12	21,067	8,000	0	10,000	8,008	22,000	14,070	4,000	0	9,000
13	21,067	8,000	0	10,000	8,008	22,000	10,050	8,000	4,020	5,000
14	29,075	0	0	10,000	0	30,000	10,050	8,000	4,020	5,000
15	29,075	0	3,024	7,000	0	30,000	10,050	8,000	996	8,000
16	24,065	5,000	8,034	2,000	0	30,000	10,050	8,000	996	8,000
17	24,065	5,000	1,992	8,000	6,042	24,000	10,050	8,000	996	8,000
18	24,065	5,000	9,062	1,000	6,042	24,000	2,980	15,000	996	8,000
19	24,065	5,000	3,014	7,000	6,042	24,000	9,028	9,000	996	8,000
20	15,047	14,000	3,014	7,000	6,042	24,000	18,046	0	996	8,000
Saldo final	15,047	14,000	3,014	7,000	6,042	24,000	18,046	0	996	8,000
Movimiento neto	15,047	(15,000)	(1,988)	2,000	(23,048)	23,000	18,046	(18,000)	(8,057)	8,000

Fuente: Banco de la República (DSIF).

⁵⁸ En otras palabras, es mayor el valor nominal de títulos comprados (recibidos) que los vendidos (entregados).

realmente requiere 5.000 m de nominal adicionales al principio de la jornada para cumplir sus compromisos en la secuencia mostrada en el Cuadro 29.

Por último, es importante tener en cuenta que los SMI encontrados son sensibles a: i) la secuencia de cumplimiento de las operaciones, y ii) al hecho de que todos los participantes cumplan todas sus operaciones. Sobre este último, el escenario que se describe a continuación muestra las implicaciones que resultan del retiro de algún participante en el proceso de compensación y liquidación de operaciones.

Escenario 2: incumplimiento de obligaciones de un participante con el resto del mercado

En caso de retiro de un participante, las posiciones netas del resto del grupo cambian. Por esta razón, los SMI necesarios para ejecutar el proceso de compensación y liquidación presentan variaciones. El Cuadro 32 permite concluir que en todos los casos por lo menos dos participantes presentan cambios (ya sea en valores o dinero) entre el SMI del escenario 1 y el resultante del escenario 2.

No obstante, de forma individual se pueden identificar dos situaciones puntuales con respecto a estas variaciones, las cuales se aprecian en el Cuadro 33. La primera (color verde), es cuando el retiro de un participante, si bien genera un cambio en el saldo mínimo requerido de la cuenta de dinero (valores), este podría ajustarse a través de los excedentes de la cuenta de valores (dinero). Este es el caso, por ejemplo, del participante D (filas), que ante el retiro de A (columnas), tendría necesidades adicionales de dinero por \$26 m ; sin embargo, estas pueden ser cubiertas

Cuadro 32
Saldos mínimos iniciales requeridos en los escenarios 1 y 2
(cifras en millones)

Participante	SMI (escenario 1)	Dinero (millones de pesos)				
		Nuevo SMI si el participante X incumple (escenario 2)				
		A	B	C	D	E
A	0		0	1,964	0	0
B	5,002	1,007		5,005	5,002	11,069
C	29,090	12,079	29,087		19,030	27,074
D	0	26	0	7,080		0
E	9,053	6,039	4,018	11,069	11,073	

Participante	SMI (escenario 1)	Valores				
		Nuevo SMI si el participante X incumple (escenario 2)				
		A	B	C	D	E
A	29,000		19,000	15,000	32,000	24,000
B	5,000	9,000		10,000	5,000	0
C	1,000	1,000	0		1,000	1,000
D	18,000	11,000	19,000	8,000		21,000
E	0	0	1,000	0	0	

Fuente: Banco de la República (DSIF).

Cuadro 33
Variación del saldo mínimo inicial entre escenarios 1 y 2
(cifras en millones)

Participante	Diferencia entre saldos mínimos iniciales ante retiro del participante X									
	A		B		C		D		E	
	Dinero (pesos)	Valores	Dinero (pesos)	Valores	Dinero (pesos)	Valores	Dinero (pesos)	Valores	Dinero (pesos)	Valores
A	0	0	0	10,000	(1,964)	14,000	0	(3,000)	0	5,000
B	3,995	(4,000)	0	0	(3)	(5,000)	0	0	(6,067)	5,000
C	17,011	0	3	1,000	0	0	10,060	0	2,016	0
D	(26)	7,000	0	(1,000)	(7,080)	10,000	0	0	0	(3,000)
E	3,014	0	5,035	(1,000)	(2,016)	0	(2,020)	0	0	0

Rojo: saldo requerido.
Negro: saldo a favor.
Fuente: Banco de la República (DSIF).

con los excedentes de la cuenta de valores (7.000 m de nominal), por ejemplo, mediante la realización de una operación en el mercado monetario o mediante las facilidades de liquidez ofrecidas por el banco central.

La segunda situación (amarillo), está relacionada con aquellos participantes que ante el escenario de incumplimiento no tendrían la capacidad de ajustar sus posiciones con los posibles excedentes generados de las operaciones que ya no se van a cumplir. Este es el caso del participante D que, ante la ausencia de B, su saldo mínimo requerido en dinero no cambia (no hay excedentes), mientras que el de valores aumenta en 1.000 millones de nominal.

Exceptuando el escenario de retiro de A, se observa que el incumplimiento de un participante genera en el resto del mercado: i) mayor exigencia de dinero sin una mayor disponibilidad de valores, o ii) mayor exigencia de valores sin una mayor disponibilidad de dinero. En otras palabras, pese a que el principal de las operaciones nunca estuvo en riesgo (dado que el cumplimiento es EcP), el incumplimiento de un participante sí resultó, en la mayoría de los casos, en un efecto negativo para los otros, quienes no recibieron oportunamente los títulos valores o el dinero necesario para cumplir con los otros compromisos con el resto de los participantes del mercado sin requerir otras fuentes de liquidez.

Comentarios finales

Como resultado de las operaciones de intermediación que realizan los participantes en los diferentes mercados financieros se generan relaciones de dependencia entre ellos. Estas se hacen evidentes en los procesos de compensación y liquidación, donde la entrega y recibo de activos financieros requiere de una adecuada sincronía de los pagos por realizar.

En Colombia los sistemas de compensación y liquidación de valores utilizan el mecanismo EcP, que, como se mencionó, elimina el riesgo de principal. Debido a que las operaciones se ejecutan sí y sólo sí existe previamente la disponibilidad total de saldos (valores y dinero) por el valor bruto de las operaciones, se requiere que los participantes cuenten con la liquidez

Ante escenarios extremos pero plausibles, como el incumplimiento de todas las obligaciones de un participante, se desencadenan otros riesgos que no son mitigados por el mecanismo de EcP. Tal es el caso del riesgo de liquidez.

suficiente durante el transcurso de la jornada de cumplimiento⁵⁹. Lo anterior se hizo evidente en el Escenario 1, donde para desarrollar la secuencia de pagos en la forma descrita en la Cuadro 29 era necesaria la existencia de un saldo mínimo inicial (SMI) por participante.

Adicionalmente, ante escenarios extremos pero plausibles, como el incumplimiento de todas las obligaciones de un participante (esto podría ser derivado de un proceso de toma de posesión), se desencadenan otros riesgos que no son mitigados por el mecanismo de EcP. Tal es el caso del riesgo de liquidez, que como se evidenció en el Escenario 2 se configura porque durante un período determinado los demás participantes no reciben oportunamente los activos financieros inicialmente pactados en la negociación.

Ante esta situación, algunos participantes con excedentes de liquidez en dinero o valores⁶⁰ están en capacidad de ajustar sus posiciones recurriendo ya sea: i) al Repo Intradía que ofrece el Banco de la República; ii) a las operaciones de TTV que tiene a disposición el DCV para los participantes del mercado de deuda pública⁶¹, o iii) mediante operaciones simultáneas en los sistemas de negociación (e. g. SEN y MEC) o en el OTC.

Otros participantes, en cambio, debido a la posición resultante que tienen con el participante incumplido, no cuentan con excedentes suficientes en dinero o valores, y por tanto no pueden acceder a dichas facilidades. Por el contrario, estos requieren de liquidez adicional (valores o dinero) para lograr cumplir con las operaciones pendientes con el resto del mercado⁶².

Con este ejemplo práctico se evidencian varios hechos importantes. El primero tiene que ver con la incidencia de los saldos iniciales (valores y dinero) en el desarrollo normal de los procesos de compensación y liquidación. Y el segundo, que si bien las facilidades de préstamos de valores y dinero cumplen un papel fundamental en la mitigación de presiones de liquidez generadas por la ausencia de un participante, surge la necesidad de contar con otras alternativas, tales como saldos adicionales de reserva o portafolio disponible de activos negociables que permitan garantizar el acceso a dichas facilidades.

59 No obstante, el DCV ofrece seis ciclos de ahorro de liquidez mediante el neteo simulado de operaciones pendientes por cumplir.

60 Estos excedentes se dan debido a que ya no cumplirán las obligaciones para con el participante incumplido.

61 No obstante, desde su creación este mecanismo casi no ha sido utilizado por los participantes del DCV.

62 Si bien estos resultados fueron obtenidos según la secuencia mostrada en el Cuadro 29, estos se validaron mediante otras cincuenta secuencias de pagos construidas de forma aleatoria, y la conclusión es la misma.

Referencias

Banco de Pagos Internacionales (1992). “Delivery versus Payment in Securities Settlement Systems”, septiembre.

Banco de Pagos Internacionales (2003). “Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación”, marzo.

Recuadro 2

EL MERCADO OTC Y LA INFRAESTRUCTURA FINANCIERA

Según el escenario donde se lleva a cabo la negociación, los mercados se pueden clasificar en organizados o sobre el mostrador (OTC, por su sigla en inglés). Respecto a los mercados organizados, algunas de sus características son el acceso multilateral (pluralidad de participantes), el hecho de ser “ciegos” en la negociación, así como su organización formal dada por las disposiciones que las autoridades financieras y administradores (generalmente las bolsas de valores) determinan para su normal desarrollo.

A diferencia de los anteriores, en el mercado sobre el mostrador las reglas son mayoritariamente definidas entre las partes involucradas (sin perjuicio de la existencia de una base regulatoria mínima dispuesta por las autoridades públicas) mediante contratos o acuerdos bilaterales (organización no formal), en los que se especifican las condiciones contractuales necesarias para llevar a cabo los procesos de celebración, confirmación, compensación y liquidación final. De igual manera, se determinan de manera bilateral aspectos como la administración de riesgos, garantías, resolución de conflictos, notificaciones, entre otros. Ello le da amplias facilidades a las partes involucradas para diseñar productos y términos de negociación que respondan más dinámicamente a sus necesidades específicas.

En Colombia las características propias de los mercados organizados están representadas en los **sistemas de negociación**. Esto se evidencia en su carácter multilateral, su estructura de gobierno y en que son el escenario por naturaleza donde los participantes del mercado acuden en igualdad de condiciones a realizar ofertas (compra o venta), con el objetivo de concretar operaciones (cierres) con los instrumentos autorizados.

En cuanto al mercado sobre el mostrador, este se encuentra constituido por todos aquellos medios diferentes a un sistema de negociación que sean utilizados para llevar a cabo intenciones de compra o venta de activos financieros (ej. teléfono, *chat*, etc.). No obstante, sin importar el medio empleado, todos los intermediarios financieros del OTC deben registrar sus operaciones en un **sistema de registro de operaciones** autorizado. Dicho registro incluye aspectos relevantes de la operación como precio de cierre, plazo de cumplimiento, monto negociado, tipo de instrumento y contrapartes involucradas, entre otros.

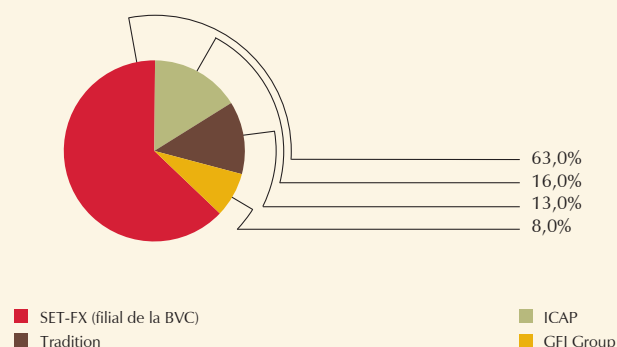
Recientemente, la información del mercado sobre el mostrador ha tomado gran importancia para el público en general, los participantes del mercado y en especial para las autoridades financieras. De ahí que iniciativas de organismos multilaterales como el Banco de Pagos Internacionales

(BIS) y la Organización Internacional de Comisiones de Valores (Iosco), entre otros —relacionadas con la creación de nuevas infraestructuras encargadas de centralizar información del mercado (*trade repositories*)—, se constituyan en un avance importante hacia la transparencia de los mercados financieros. Esta iniciativa se deriva de las lecciones aprendidas durante la crisis financiera internacional más reciente, en la cual se hizo evidente que la opacidad del mercado OTC, especialmente de instrumentos financieros derivados, resultó en una incertidumbre generalizada sobre la exposición crediticia de los participantes.

De acuerdo con la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), en el país se encuentran seis proveedores de infraestructura autorizados para ofrecer al mercado servicios de registro de operaciones realizadas en el OTC. Si bien existe libertad para escoger entre un proveedor u otro, en el caso del mercado de valores y derivados estandarizados existe una alta participación de los sistemas administrados por la BVC (99% de participación de mercado). Esta situación es distinta en el mercado de derivados cambiarios, donde el proveedor con la mayor participación representa alrededor del 63% del mercado (Gráfico R2.1).

Independientemente del escenario de negociación, ya sea en los mercados organizados o en el OTC, las operaciones realizadas pasan por los procesos de compensación y liquidación, con los cuales se definen y ejecutan las obligaciones de entrega de lo pactado y pago de lo convenido. En las diferentes etapas de estos procesos existen infraestructuras que prestan servicios centralizados a los participantes del mercado para que puedan llevar a cabo el cumplimiento de

Gráfico R2.1
Distribución de operaciones de derivados cambiarios negociados y registrados a través de los sistemas autorizados (2012)



Fuentes: SET-FX, ICAP, Tradition y GFI Group.

los compromisos derivados de dichas operaciones. De esta manera, es posible afirmar que, en desarrollo de la labor de soporte que brindan a los mercados financieros, las infraestructuras involucradas en las actividades de negociación, registro, compensación y liquidación contienen información relevante que constituye un elemento clave en la comprensión de los mercados.

En este contexto, el Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera (DSIF), del Banco de la República, ha realizado un importante ejercicio de caracterización de los diferentes mercados OTC que existen en el país con base en información extraída de las infraestructuras financieras. En la franja A del Diagrama R2.1 se aprecia que el mercado OTC de valores¹ representa el 28,4% (\$3,09 b promedio diario) del total del mercado; los mercados organizados (i. e. SEN, MEC, *brokers*) representan el 71,6% (\$7,8 b) restante. Se destaca la participación que tienen los instrumentos de renta fija en el mercado OTC de valores, con más del 96%, donde la deuda pública y privada representan el 77,8% y 18,5%, respectivamente. En lo que al tipo de transacción se refiere, frente a otras operaciones de renta fija, las operaciones de compraventas y simultáneas representan el 99,8% del mercado, con \$2,1 y \$0,9 b, respectivamente.

Contrario al mercado de valores, en el mercado OTC cambiario (franja B del Diagrama R2.1) se observa que existe una preferencia por parte de los intermediarios en cerrar sus operaciones en el mercado OTC; de hecho, según cifras reportadas por la infraestructura financiera, el 79,9% del monto transado en el mercado (US\$2.570,3 m promedio diario) tuvo lugar en dicho escenario; los mercados organizados representan el 20,1% (US\$647,0 B) restante. En cuanto al tipo de operación en el OTC cambiario, se evidencia una alta concentración en la negociación de instrumentos financieros derivados básicos (*plain vanilla*), donde se destaca principalmente el *forward* peso/dólar, con una participación cercana al 91,1%, lo cual es equivalente a US\$ 1.450,6 m promedio diario.

De esta manera, se brinda una aproximación al mercado mostrador colombiano con base en los desarrollos regulatorios vigentes, y en la relación que existe entre este mercado y la infraestructura financiera. Entre otros hallazgos, se pudo establecer que esta última cumple un papel de vital importancia en el funcionamiento de los mercados que soportan, debido principalmente al carácter centralizado de los servicios que prestan a lo largo del ciclo de vida de las operaciones.

Adicionalmente, gracias a esta centralización por parte de las infraestructuras financieras, es posible contar con infor-

mación consolidada de los mercados de valores y cambiario, pero con un alto nivel de detalle y estandarización, con la cual las autoridades financieras pueden comprender y analizar dichos mercados de mejor manera. Muestra de lo anterior son algunas de las publicaciones realizadas por el DSIF, como por ejemplo León y Pérez (2013) y León (2012).

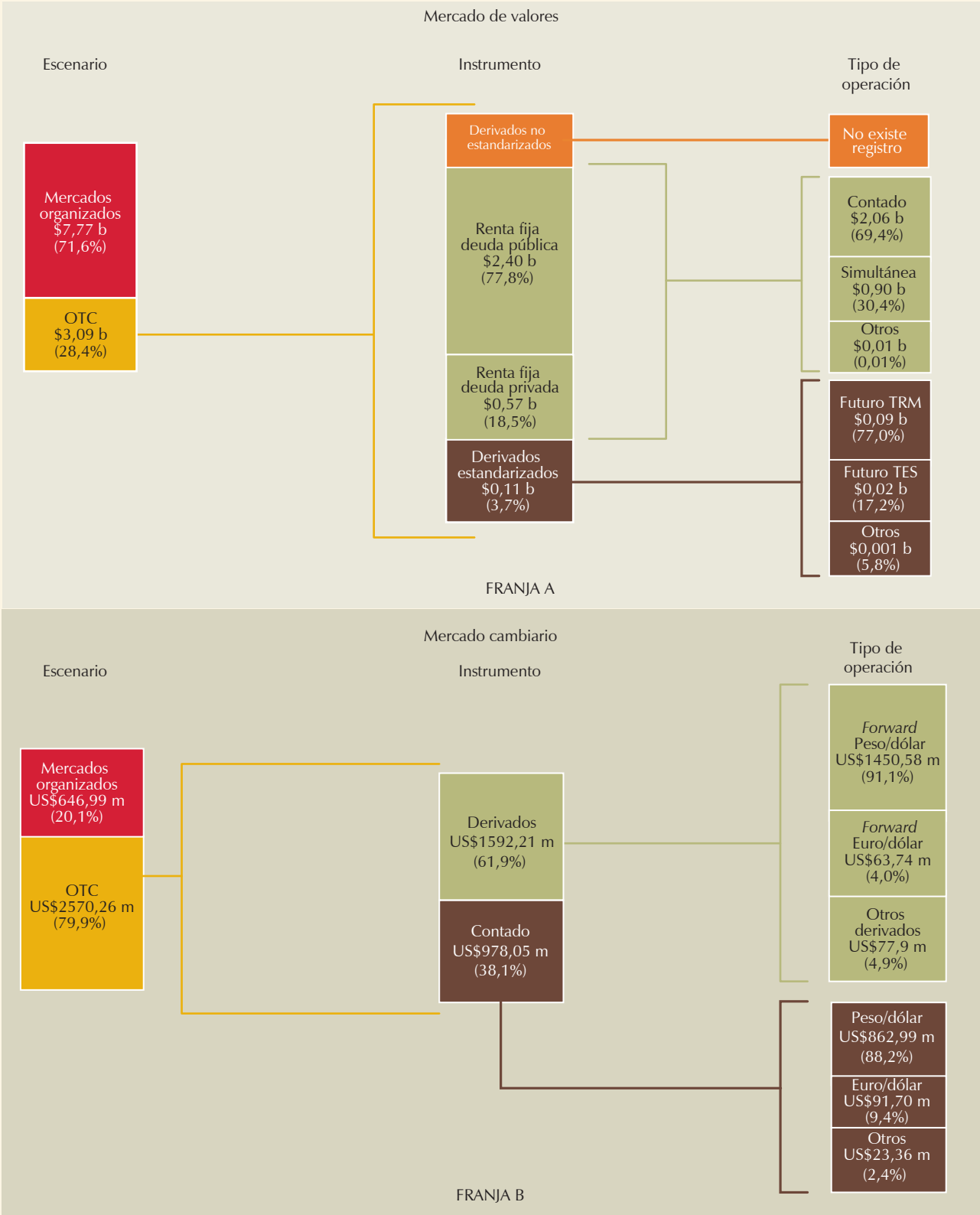
Referencias

León, C.; Pérez, J. (2013). “El mercado OTC de valores en Colombia: caracterización y comparación con base en el análisis de redes complejas”, Borradores de Economía, núm. 765, Banco de la República.

León, C. (2012). “Implied Probabilities of Default from Colombian Money Market Spreads: The Merton Model under Equity Market Informational Constraints”, Borradores de Economía, núm. 743, Banco de la República.

1 Se hace referencia específicamente a instrumentos listados en el Registro Nacional de valores y Emisores (RNVE) susceptibles de ser negociados por fuera de sistemas de negociación.

Diagrama R2.1
 Descripción general del mercado OTC
 (Cifras en billones de pesos y millones de dólares, promedio diario 2012)



Fuente: BVC, DCV, Deceval, CRCC, ICAP, GFI, Tradition; cálculos del Banco de la República (DSIF)

Recuadro 3

LA IMPORTANCIA DE LOS REPOSITORIOS DE TRANSACCIONES EN LA TRANSPARENCIA DE LOS MERCADOS FINANCIEROS

De acuerdo con el documento sobre los principios para la infraestructura del mercado financiero, publicado por el Banco de Pagos Internacionales (BIS) en abril de 2012, se entiende por repositorio de transacciones (RT) a una entidad que mantiene un registro electrónico centralizado de datos de operaciones. Los RT recientemente han adquirido una mayor importancia, en especial en el mercado de derivados negociados en mercados no organizados, conocido como mercado mostrador u *over the counter* (OTC), debido a que las operaciones efectuadas allí, en la mayoría de los casos, no se registran en ninguna otra Infraestructura del mercado financiero (IMF).

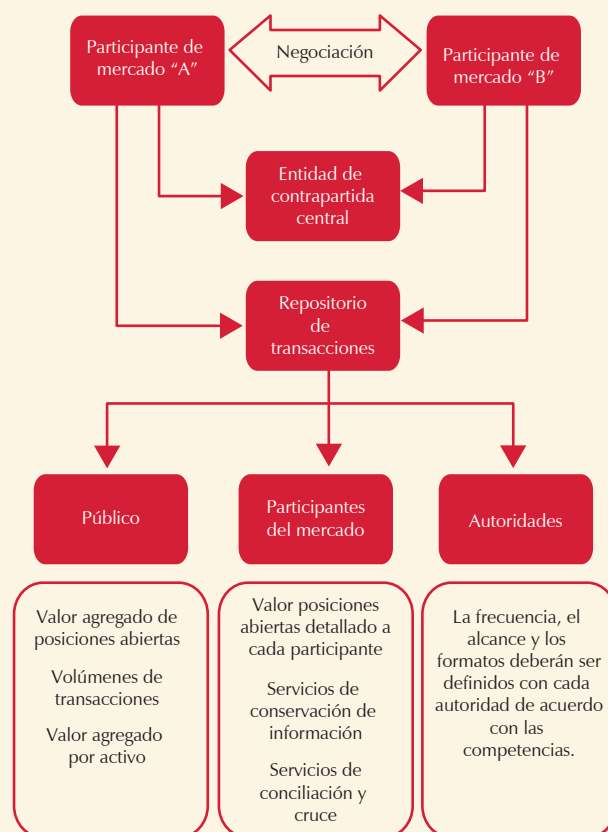
Uno de los principales objetivos de los RT consiste en centralizar información de las transacciones y en especial de las efectuadas por fuera de los mercados organizados. Por tal motivo, contribuyen a la transparencia de los mercados a los cuales atienden, ofreciendo a los grupos de interés, como son las autoridades, otras IMF, participantes directos e indirectos y el público en general, información más detallada y confiable de las operaciones financieras, conforme a las necesidades y facultades legales de acceso a la información de los grupos mencionados. Un acceso oportuno, transparente y confiable a los datos almacenados en un RT contribuye a mejorar considerablemente la capacidad de estos grupos para determinar y evaluar los posibles riesgos a que están expuestos. Así, los participantes de los mercados contarán con herramientas adicionales para evitar exposiciones financieras no deseadas, al tiempo que las autoridades podrán detectar posibles fuentes de riesgos que puedan afectar el sistema financiero en su conjunto.

La transparencia de los mercados fomenta la protección del inversionista, así como el ejercicio de la disciplina del mercado. Por su parte, la transparencia al público en general ayuda, además, a generar una mayor confianza y entendimiento de los mercados, aportando así una mayor información y apoyando el fortalecimiento de las políticas públicas. En ausencia de un RT los datos de las transacciones se mantienen en los sistemas de las contrapartes individuales y posiblemente en otras instituciones que prestan servicios a los participantes en el mercado (por ejemplo, los *prime brokers*, sistemas de liquidación, entidades de contrapartida central, plataformas de negociación o custodios), y a menudo se almacenan en sistemas propietarios, con diferentes formatos y campos de datos. Así, otro beneficio importante de un RT es promover la estandarización y proporcionar un nivel de consistencia en la calidad y disponibilidad de los datos de la transacción. Sin embargo, debe quedar claro que los datos grabados en un RT no pueden ser un sustituto de los registros de las transacciones en

contrapartes originales.; por tanto, es importante que, incluso cuando los RT se han establecido y utilizado, los participantes del mercado mantengan sus propios registros y reconcilien sus transacciones con sus contrapartes o RT en forma permanente (incluso para sus propios fines de gestión de riesgos).

Dependiendo del actor dentro de la cadena de valor del mercado financiero que asuma la función de RT, los servicios ofrecidos por este tipo de infraestructura pueden variar. Si la entidad que ofrece el servicio de RT es una plataforma electrónica de negociación, un depósito de valores o una entidad de contrapartida central, los servicios de acceso a la información son complementados con servicios posteriores a la negociación, tales como generación de confirmaciones, cruce de confirmaciones, servicios de conciliación, etc. (Diagrama R3.1). Teniendo en cuenta lo anterior, los RT podrían también contribuir a la reducción del riesgo, a la eficacia operativa y a la reducción de costos, tanto para las entidades como para el mercado en su conjunto.

Diagrama R2.1
Ejemplo de RT- flujo de información



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Lecciones de la crisis

La crisis financiera internacional del año 2008 ha obligado a los gobiernos, reguladores y organismos multilaterales a revisar los temas relacionados con mejorar y fortalecer la transparencia de los mercados y las IMF. Se han evidenciado algunas deficiencias relacionadas con la estructura del mercado OTC de derivados y la necesidad de estandarizar estos instrumentos para evitar el riesgo sistémico resultante del contagio por las interconexiones de los participantes de dicho mercado y la limitada transparencia de las relaciones entre las contrapartes. Adicionalmente, surgió la necesidad de revisar la reglamentación y la regulación de cada país para que este tipo de transacciones sea consignado en un RT.

Principales recomendaciones para la regulación e implementación de los RT

Los líderes de los países del G-20 se reunieron en septiembre de 2009 y definieron compromisos para modificar la regulación y reglamentación para que los contratos de derivados negociados sobre el mostrador sean reportados a un repositorio de transacciones (RT). En apoyo a esta iniciativa, The Financial Stability Board (FSB)¹, creó en abril de 2010 un grupo de trabajo liderado por representantes del Comité de Sistemas de Pagos y Liquidación, la Organización Internacional de Comisiones de Valores y la Comisión Europea para hacer recomendaciones en la implementación del objetivo planteado por el G-20. Es así como en su documento “Implementing OTC Derivatives Market Reforms” presentó las siguientes cinco recomendaciones enfocadas al papel de las autoridades para constituir y reglamentar los RT:

1. Las autoridades deben garantizar que los RT sean establecidos para recolectar, mantener y reportar públicamente y a las autoridades la información de las transacciones de derivados OTC, independientemente de que su compensación y liquidación se haga en forma centralizada. En este sentido, las autoridades deben establecer un marco regulatorio claro basado en la función esencial de proveer información a las autoridades, los participantes del mercado y el público. Adicionalmente, los RT deben estar sujetos a una supervisión sólida y aplicada consistentemente.
2. Los reguladores del mercado, los bancos centrales, supervisores prudenciales y las demás autoridades deberán tener acceso efectivo y práctico a los datos recogidos por los RT, que requieran para llevar a cabo

sus mandatos respectivos. El acceso a la información por parte de instituciones financieras oficiales internacionales deberá permitirse en forma apropiada cuando el requerimiento sea compatible con sus mandatos.

3. En adición a los esfuerzos para conseguir el consentimiento de los participantes del mercado para reportar la información relevante de sus operaciones, las autoridades deberán, cuando sea necesario, proponer medidas legislativas para hacer frente a las barreras legales para la recopilación de datos y la difusión por parte de los RT. Las autoridades deben garantizar que la difusión, confidencialidad y el acceso pleno y oportuno sean adecuados.
4. Las autoridades deben exigir a los participantes del mercado reportar a los RT, en forma correcta y oportuna, todas las transacciones de derivados OTC. Si excepcionalmente no es posible reportar una operación a un RT, se deberá reportar a la autoridad competente. En beneficio de contar con información completa, los RT deberán capturar las modificaciones y anulaciones de operaciones sin perder el registro de la operación inicial.
5. Las autoridades, con el mandato legal de establecer los requisitos para el reporte de transacciones a los RT, deben considerar las iniciativas y recomendaciones contenidas en los informes que sobre el particular estén generando el FSB, el Comité sobre el Sistema Financiero Global (CGFS), el Banco de Pagos Internacionales (BPI) y otras instituciones que están trabajando para estandarizar la información que deberán comunicarse a los RT, así como la metodología y el mecanismo para la agregación de datos en una base global de operaciones.

De otro lado, el Comité de Sistemas de Pagos y Liquidación (CPSS) y a la Organización Internacional de Comisiones de Valores (OICV-Iosco) revisaron y actualizaron las normas relativas a las IMF encaminadas a reforzar infraestructuras y mercados financieros básicos; como consecuencia, en abril de 2012 fue publicado el documento “Principios para las infraestructuras del mercado financiero”. El trabajo realizado en este frente consistió en la armonización y fortalecimiento de las normas internacionales existentes sobre sistemas de pago de importancia sistémica, trabajo que incluye los principios básicos que deben cumplir los RT en materia de mitigación de riesgos y divulgación de información

La Comisión Europea, por su parte, ha emitido comunicaciones desde julio de 2009 alrededor de estas mismas inquietudes del mercado, denominadas “Ensuring Efficient, Safe, and Sound Derivatives Markets” y consecuentemente, de acuerdo con el G-20, esta Comisión emitió un documento público consultivo sobre los derivados e infraestructuras del mercado financiero, en cuanto a la obligatoriedad de reportar las transacciones a un RT en beneficio de la transparencia

1 Entidad que ha sido establecida para: i) gestionar la vulnerabilidad; ii) promover y desarrollar medidas reguladoras y de supervisión, y iii) otras políticas que busquen la estabilidad financiera mundial.

de los mercados antes y después de la negociación. Posteriormente, en agosto de 2012 entró en vigor un suplemento del marco regulatorio sobre las infraestructuras del mercado en Europa (EMIR, por el acrónimo de European Market Infrastructure Regulation), que introduce estándares técnicos sobre el mínimo detalle de la información que deberá ser reportada a los RT.

Finalmente, el OTC Derivatives Regulators' Forum (ODRF)², definió lineamientos o directrices para la funcionalidad de los RT con respecto a la administración de la información. Este organismo hace énfasis en el tipo de información, cobertura, calidad, frecuencia y reglas de acceso a la información.

Retos en la implementación de los RT en el mundo

La regulación e implementación de los RT ha implicado tareas de coordinación y estandarización entre las diferentes jurisdicciones, acciones que de no ser superadas podrían dificultar el alcance del objetivo principal de estas infraestructuras, el cual consiste en contribuir a la transparencia de los mercados y facilitar a las autoridades la detección de fuentes de riesgo que puedan desencadenar en riesgo sistémico.

Estos son algunos retos que en la actualidad están siendo abordados por los organismos mencionados: i) eliminar barreras legales para recolectar la información; ii) eliminar restricciones para acceder a la información almacenada en los RT, en especial aquella que se encuentra en RT establecidos en otras jurisdicciones; iii) estandarizar los formatos de recolección de información para cada mercado y activo; iv) crear un único identificador de la entidad a través de todos

los RT³; v) definir claramente los niveles de agregación de la información; vi) evitar la duplicidad de registros, y vii) evitar que la creación de múltiples RT que atienden los mismos mercados y productos, creen una competencia de negocio que ponga en riesgo el objetivo principal de esta clase de infraestructuras.

Referencias

Commission of the European Communities (2009). "Ensuring efficient, safe and sound derivatives markets: Future policy actions", Bruselas, octubre.

Financial Stability Board (FSB) (2010). "OTC Derivatives Market Reforms", octubre.

Financial Stability Board (FSB) (2012). "Progress Report on Implementation OTC Derivatives Market Reforms", Basel, octubre.

The Committee on Payment and Settlement Systems (CPSS) y Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions (OICV-Iosco) (2012). "Principles for Financial Market Infrastructures", abril.

The OTC Derivatives Regulators Forum (2010). "Outline of Trade Repository Functionality", Basel, noviembre.

2 El ODRF es un grupo de más de cuarenta reguladores de todo el mundo, que busca intercambiar puntos de vista sobre las responsabilidades de las autoridades en relación con los RT y otras infraestructuras; promover objetivos de política pública consistentes; promover el seguimiento de estándares propuestos por CPSS-Iosco y definir directrices sobre el acceso a la información por parte de las autoridades, entre otros.

3 Se espera que para enero de 2013 se inaugure el Regulatory Oversight Committee (ROC), comité que representa alrededor de cincuenta países y autoridades mundiales, con la responsabilidad de defender los principios de gobierno y supervisar el Global LEI System (Legal Entity Identifier), que tiene el objetivo de introducir la identificación única de las contrapartes de las transacciones financieras.

ANEXOS

ANEXO 1

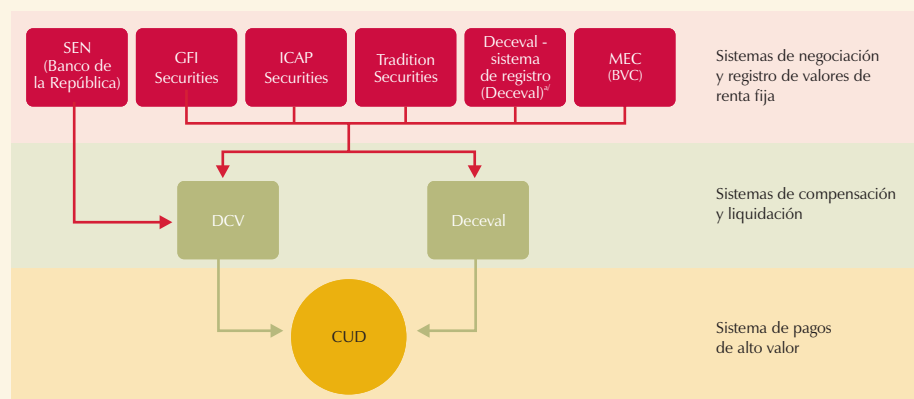
Infraestructuras y mercados

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. Para tal efecto se han agrupado en mercados de renta fija, renta variable, divisas y derivados estandarizados. Así mismo, se ampliará lo relacionado con los sistemas de pago de bajo valor.

Renta fija

El Diagrama A1.1 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, a través de mecanismos automáticos de calce (SEN y MEC) y sistemas híbridos de voz y datos (ICAP, GFI y Tradition), los participantes realizan sus operaciones. Así mismo, por intermedio de estos sistemas (incluyendo Deceval-sistema de registro (Deceval)^{a/}) dichos participantes pueden registrar las operaciones realizadas en el mercado sobre el mostrador (*over the counter*).

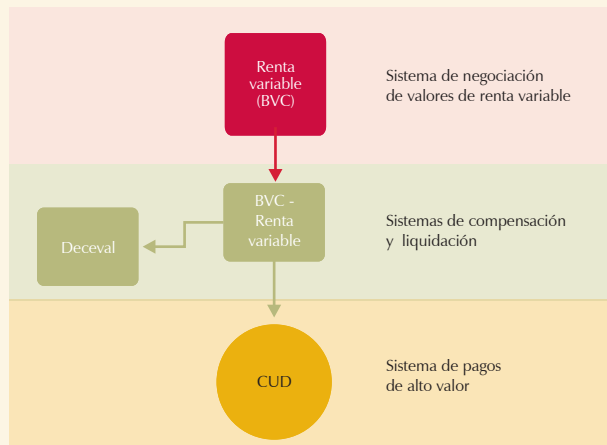
Diagrama A1.1
Flujo de operaciones del mercado de renta fija



a/ No incluye negociación.
Fuente: Banco de la República (DSIF).

En cada una de las operaciones el vendedor debe informar al administrador del sistema el depósito donde tiene los valores por entregar, para que este envíe las operaciones y se realice así el proceso de compensación y liquidación. El extremo valores se cumple con el cambio de titularidad en favor del comprador y el extremo dinero con la transferencia de fondos al vendedor a través del sistema de pagos de alto valor CUD.

Diagrama A1.2
Flujo de operaciones del mercado de renta variable



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Renta variable

La BVC gestiona la cadena de valor del mercado de renta variable existente en Colombia, desde la negociación hasta la compensación y liquidación. Para ello utiliza desarrollos propios y sistemas que pertenecen a otras infraestructuras interconectadas.

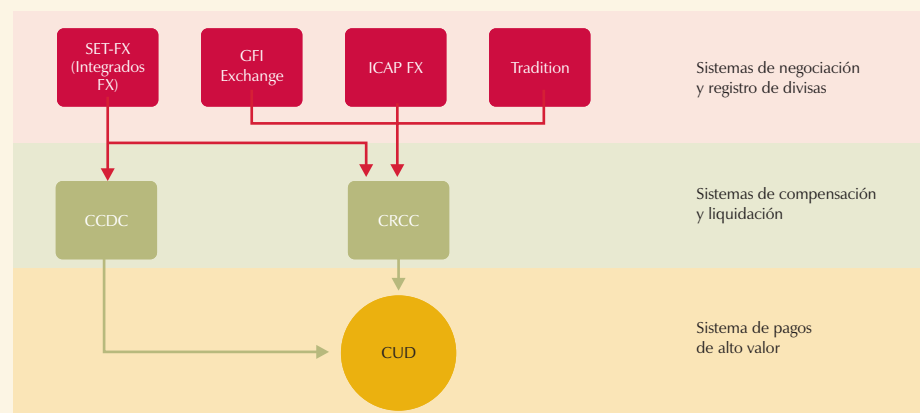
Como se observa en el Diagrama A1.2, el flujo inicia en el sistema de negociación donde los participantes concurren para realizar ofertas sobre los valores disponibles. Luego de cerrar las operaciones, estas son confirmadas y complementadas con la información necesaria para su compensación y liquidación. En este punto la BVC utiliza sistemas externos para liquidar los valores y el extremo dinero. Para el primero emplea al Deceval y para el segundo al sistema de pagos de

alto valor CUD.

Divisas

SET-FX y los *brokers* administran los sistemas de negociación y registro de operaciones del mercado de divisas colombiano. 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. Las operaciones obtenidas en estos sistemas se envían a las cámaras autorizadas para que inicie el proceso de compensación y liquidación (Diagrama A1.3).

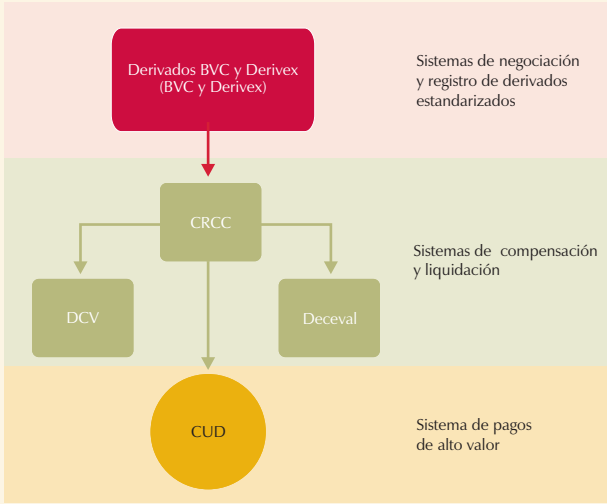
Diagrama A1.3
Flujo de operaciones del mercado de divisas



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Actualmente la CCDC procesa transacciones *spot* y *next-day* provenientes de SET-FX. Así mismo, la CRCC, como entidad de contrapartida central, compensa y liquida operaciones *non delivery forwards* (NDF) peso/dólar de todos los sistemas autorizados. Sin embargo, la totalidad de estas operaciones son recibidas de SET-FX.

Diagrama A1.4
Flujo de operaciones del mercado de derivados estandarizados



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Derivados estandarizados

La BVC y Derivex administran los sistemas de negociación y registro del mercado de derivados estandarizados. El Diagrama A1.4 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. Posteriormente, genera las obligaciones de sus participantes (compensación) y procede a liquidarlas a través del 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

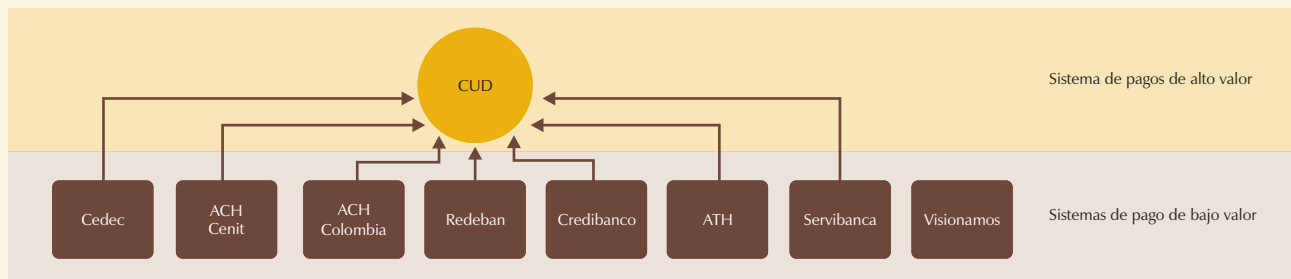
los valores por parte de los deudores netos y entregarlos a los acreedores netos.

Pagos de bajo valor

Representados en el Diagrama A3.5 la Cámara Electrónica de Compensación de Cheques (Cedec), administrada por el Banco de la República, que presta el servicio de compensación de cheques y otros instrumentos de pago en el ámbito nacional; las cámaras de compensación automatizada de pagos electrónicos: ACH-Cenit (administrada por el banco central) y la ACH-Colombia, que procesan órdenes electrónicas de pago y transferencia de fondos o recaudo 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 Redeban Multicolor, Credi-banco, ATH y Servibanca que procesan transacciones con tarjetas débito y crédito (respaldadas por franquicias internacionales) realizadas en cajeros automáticos y establecimientos de comercio. Adicionalmente, también opera la red Visionamos, que pertenece al sector de la economía solidaria y procesa transacciones de tarjetas amparadas por las cooperativas participantes.

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 a través del sistema de pagos de alto valor CUD.

Diagrama A1.5
Flujo de operaciones de los sistemas de pago de bajo valor



Fuente: Banco de la República (DSIF).

ANEXO 2

Número y valor de operaciones con tarjetas débito y crédito

	Tarjetas débito						
	Número de tarjetas (promedio anual)	Compras (promedio diario)		Retiros (promedio diario)		Total	
		(número de operaciones)	Valor (millones de pesos)	(número de operaciones)	Valor (millones de pesos)	(número de operaciones)	Valor (millones de pesos)
2001	7,815,422	94,798	5,399	590,262	65,073	685,060	70,472
2002	8,340,292	110,475	6,723	640,246	71,896	750,721	78,619
2003	8,727,960	135,700	8,738	640,759	85,556	776,459	94,294
2004	9,803,618	162,427	11,092	671,589	97,137	834,015	108,229
2005	10,862,317	189,099	12,911	759,554	118,506	948,652	131,418
2006	11,986,936	213,692	15,825	883,339	149,028	1,097,032	164,854
2007	13,858,365	228,883	19,215	942,040	182,333	1,170,923	201,548
2008	15,323,659	264,814	22,808	1,030,923	215,031	1,295,737	237,839
2009	14,829,502	293,933	30,331	1,116,644	280,285	1,410,577	310,616
2010	15,023,891	323,665	34,063	1,139,242	309,917	1,462,907	343,979
2011	15,843,590	374,885	41,689	1,206,750	353,515	1,581,634	395,204
2012	17,280,897	438,094	50,151	1,360,867	364,692	1,798,961	414,843

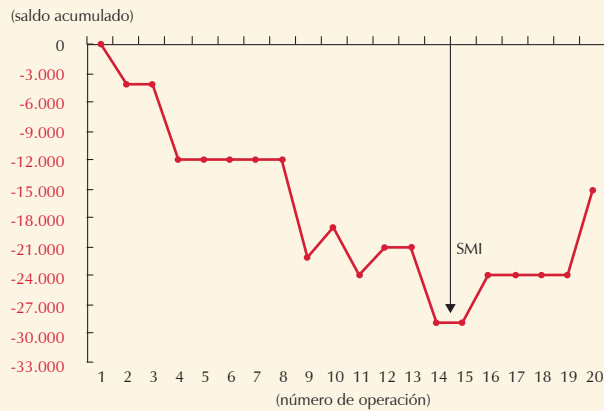
	Número de tarjetas (promedio anual)	Tarjetas crédito				Total	
		Compras (promedio diario)		Avances e impuestos (promedio diario)			
		(número de operaciones)	Valor (millones de pesos)	(número de operaciones)	Valor (millones de pesos)	(número de operaciones)	Valor (millones de pesos)
2001	1,951,646	81,453	13,720	14,698	1,786	96,151	15,506
2002	2,112,940	92,542	16,125	16,953	2,372	109,496	18,498
2003	2,340,907	107,069	19,476	21,676	3,203	128,745	22,678
2004	2,602,526	144,340	23,477	24,836	4,170	169,176	27,646
2005	3,104,611	165,118	27,948	31,948	6,339	197,066	34,287
2006	3,983,048	192,349	34,606	41,525	8,996	233,874	43,602
2007	4,959,730	214,691	39,222	54,383	13,431	269,074	52,653
2008	5,303,193	222,458	41,862	60,035	15,902	282,492	57,764
2009	7,196,515	264,036	48,380	56,294	16,282	320,330	64,662
2010	7,731,367	302,198	57,816	56,861	18,419	359,060	76,235
2011	8,816,865	360,165	68,623	62,511	22,284	422,676	90,907
2012	10,154,852	373,391	70,218	70,878	27,087	444,269	97,305

Fuentes: Asobancaria y Superintendencia Financiera de Colombia.

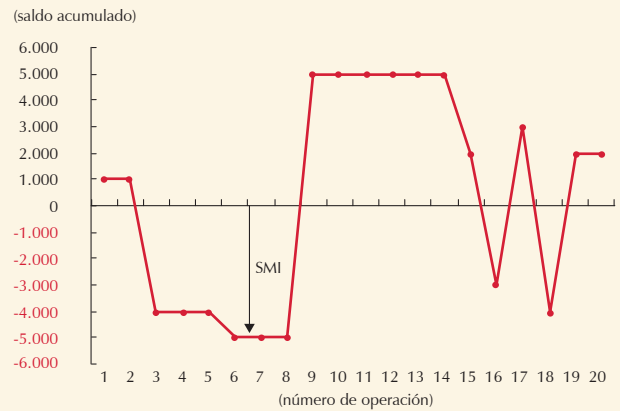
ANEXO 3

Gráfico A3.1
Saldo neto acumulado en valores por participante

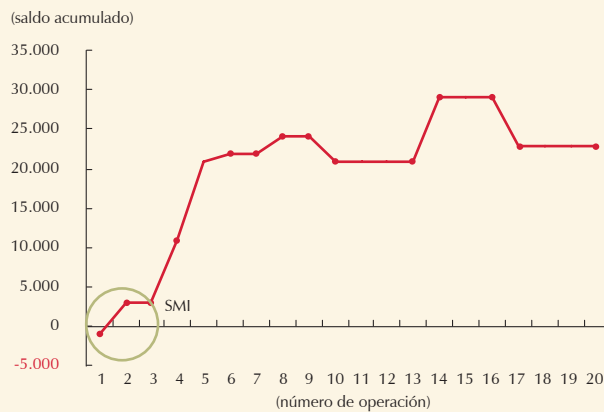
A. Participante A



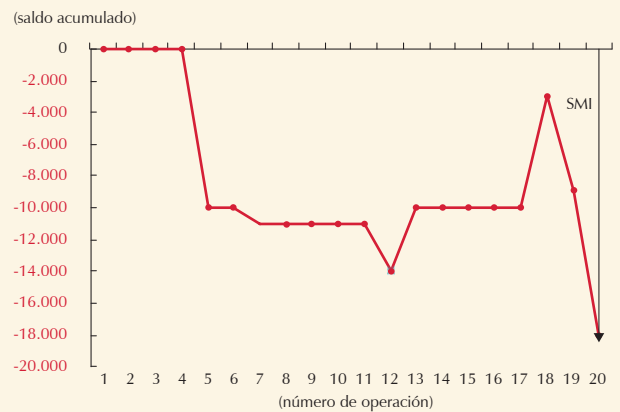
B. Participante B



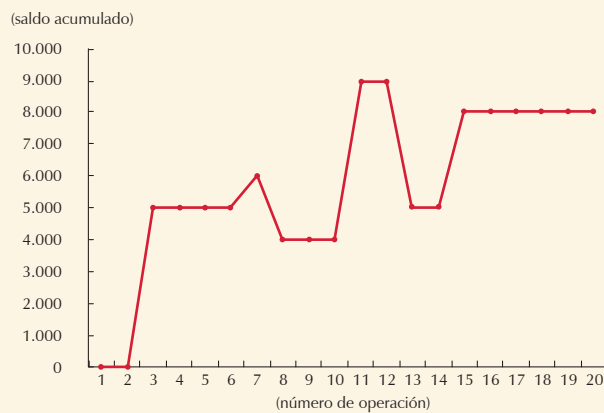
C. Participante C



D. Participante D



E. Participante E



ANEXO 4

FUENTES DE LIQUIDEZ Y MECANISMOS DE AHORRO DEL BANCO DE LA REPÚBLICA

En este anexo se encuentra un resumen de los mecanismos de liquidez otorgados por el Banco de la República y las medidas operativas adoptadas por el mismo para mitigar el riesgo de liquidez en el sistema de pagos (véase Cuadro A4).

Cuadro A4
Fuentes de liquidez y mecanismos de ahorro del Banco de la República

A. Fuentes de liquidez otorgadas por el Banco de la República ^{a/}					
	Objetivo	Dirigido a	Límite	Colateral elegible	Plazo/tasa ^{b/}
Liquidez macro [OMA]	Implementar la política monetaria	Agentes colocadores de OMA	35% de PSE (EC); capital + reserva legal (SF); patrimonio técnico (FPyC y SCB)	Títulos de deuda pública	1 día / Subasta: 3,25%-4,25% Ventanilla: 4,25%
Liquidez para el sistema de pagos					
Repo intradía	Aliviar tensiones de liquidez del sistema de pagos	Agentes colocadores de OMA	Sin límite	Títulos de deuda pública	< 1 día / 0,1%
Repo overnight por intradía ^{d/}	Aliviar tensiones de liquidez del sistema de pagos	Agentes colocadores de OMA	Sin límite	Títulos de deuda pública	1 día/ventanilla + 100pb = 5,25%
Apoyos Transitorios de Liquidez (prestamista de última instancia)					
	Superar problemas transitorios de liquidez	Establecimientos de crédito (EC) solventes	15% de pasivos con el público	Títulos de deuda pública + otros títulos valores de contenido crediticio	30-180 días / Ventanilla + 375pb = 8% Otros costos ^{d/}
B. Mecanismos de ahorro de liquidez					
	Objetivo	Dirigido a	Funcionamiento		
Mecanismos de agilización y optimización de la liquidación de operaciones					
DCV	Reducir requerimientos de liquidez intradía	Participantes en el DCV	-Mecanismo de cola de espera, con reintento periódico de liquidación. -Algoritmo de compensación multilateral simulada para los extremos de valores y dinero (no respeta prioridades).		
CUD	Reducir requerimientos de liquidez intradía	Participantes en el CUD	-Mecanismo de cola de espera, con reintento periódico de liquidación (respeto orden de prioridades y de llegada FIFO-bypass). -Algoritmo de compensación multilateral simulada para el extremo de dinero (no respeta prioridades).		
Encadenamiento de operaciones Repo					
	Reducir requerimientos de liquidez intradía	Participantes en el DCV	Una entidad que deba devolver los recursos obtenidos con un repo de expansión y que tenga un nuevo repo de expansión aprobado, no requiere efectuar movimientos (brutos) de efectivo o valores.		
Transferencia temporal de valores					
	Reducir requerimientos de liquidez intradía	Participantes en el DCV	El DCV administra una plataforma para realizar la transferencia temporal de valores entre sus participantes.		
Sustitución de títulos en el DCV					
	Reducir requerimientos de liquidez intradía	Participantes en el DCV	Una entidad puede sustituir un título valor transferido en el desarrollo de una operación repo por otro(s) que cumpla(n) con las condiciones establecidas en la operación.		

a/ EC: establecimientos de crédito; SF: sociedades fiduciarias; FPyC: fondos de pensiones y cesantías; SCB: sociedades comisionistas de bolsa.

b/ Tasa vigente a junio de 2013.

c/ El repo overnight por intradía resulta de la conversión del repo intradía. También existe el repo overnight en la compensación de cheques, el cual opera con límites; se presenta la información correspondiente al primer caso. En el segundo caso el alcance se circunscribe a los EC, y el límite es el menor valor entre el 35% de los PSE y el faltante al cierre de la compensación de cheques, más el 10% del valor del canje presentado al cobro nacional por la entidad solicitante.

d/ Los EC no pueden realizar operaciones activas (préstamos).

Fuente: Banco de la República.

DOCUMENTOS RECIENTES DE LA SUBGERENCIA DE SISTEMAS DE PAGO Y OPERACIÓN BANCARIA

Estimación de probabilidades de incumplimiento a partir de márgenes del mercado monetario colombiano: el modelo de Merton bajo restricciones de información en el mercado accionario¹ (Implied Probabilities of Default from Colombian Money Market Spreads: The Merton Model under equity market informational constraints)

Carlos León

La aplicación de la teoría de valoración de opciones financieras (i. e. Black y Scholes) para estimar la probabilidad de incumplimiento de una firma es común en la literatura sobre riesgo de crédito, donde el modelo de Merton es el primero y más reconocido de ellos. La principal ventaja de este tipo de modelos reside en la utilización de precios de mercado (i. e. precio de las acciones) e información contable para articular, de manera intuitiva, conceptos tradicionales como el apalancamiento financiero y la volatilidad de los activos de la firma con la probabilidad de incumplimiento. Sin embargo, este modelo es de difícil aplicación en mercados donde pocas firmas tienen acciones que coticen en bolsa, o cuando estas cotizaciones sean poco frecuentes. En el caso del sector financiero colombiano la aplicación de este modelo es particularmente difícil, donde solo una reducida fracción de las entidades financieras cotiza en bolsa, y donde la liquidez de algunas de estas acciones puede invalidar los resultados del modelo. Sin embargo, dada la formulación original de este tipo de modelo, es posible evitar los problemas derivados de la ausencia de información del mercado accionario si se cuenta con información correspondiente al costo de endeudamiento de las firmas objeto de análisis.

¹ Publicado en Borradores de Economía, núm.743, Banco de la República, 2013 (http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/be_743.pdf).

Para el caso en cuestión se utiliza información proveniente del Depósito Central de Valores del Banco de la República, la cual permite calcular el costo de endeudamiento promedio ponderado de cada entidad en las operaciones simultáneas sobre deuda pública que se realizan en el mercado monetario local. Con base en esta aproximación, enmarcado en los supuestos originales del modelo de Merton y otros adicionales, se consigue estimar la probabilidad de incumplimiento para 38 entidades financieras, bancarias y no bancarias, con lo cual se amplía significativamente la muestra de entidades con respecto a la aplicación tradicional de este modelo al caso de entidades financieras en Colombia.

El uso de efectivo y tarjetas débito como instrumentos de pago en Colombia²

Constanza Martínez

En todas las transacciones intervienen dos tipos de participantes: el que efectúa pagos a cambio de un bien o servicio y el que recibe pagos por el bien o servicio ofrecido. El participante que realiza pagos puede efectuarlos en efectivo, pero también puede hacer uso de otros instrumentos de pago, como las tarjetas débito y crédito, y los cheques. Con el propósito de entender la forma como operan las decisiones de pago de la población colombiana bancarizada en sus compras al por menor de bienes no durables, en este documento se estiman los efectos que pueden tener algunos determinantes tradicionales de la demanda por efectivo, como la tasa de interés y la actividad económica, pero también los generados por determinantes no tradicionales, como son la disponibilidad de cajeros automáticos y datáfonos, así como la inseguridad y el gravamen a los movimientos financieros. Los resultados obtenidos señalan que, si bien el incremento en el uso de la tarjeta débito como instrumento de pago sugiere algún grado de sustitución entre esta última y el efectivo, esa sustitución dista de ser perfecta. De tal manera, el efectivo continúa siendo el instrumento de pago más utilizado por la población bancarizada en sus compras de bajo valor. Ese mayor uso de efectivo también puede verse favorecido por el comercio informal y por la inseguridad.

2 Publicado en Borradores de Economía núm. 749, Banco de la República, 2013 (http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/be_749.pdf)

Centralidad de *autoridad* y de *distribución* como métricas de la importancia sistémica de las Infraestructuras de los Mercados Financieros³ (*Authority Centrality and Hub Centrality as Metrics of Systemic Importance of Financial Market Infrastructures*)

**Carlos León
Jhonatan Pérez**

Por cuanto es relevante contar con una aproximación macroprudencial del riesgo sistémico, donde se analice y entienda a los mercados financieros en su conjunto, este documento tiene como objetivo medir la importancia sistémica de las infraestructuras financieras del mercado colombiano. Para tal fin los autores proponen utilizar la centralidad como criterio clave de la importancia sistémica de las infraestructuras financieras, donde este es particularmente conveniente dadas las funciones de interconexión que cumplen estas entidades como responsables de los procesos de negociación, registro, confirmación, compensación y liquidación de operaciones de las instituciones financieras, así como por la baja correspondencia entre su tamaño contable y su papel en los mercados financieros. Pese a que el criterio de centralidad ha sido ampliamente usado para identificar la importancia sistémica de entidades financieras, su aplicación a las infraestructuras financieras supone retos y complicaciones diferentes, dadas las características de las redes que estas conforman (i. e. redes acíclicas), lo cual exige usar una metodología apropiada para este fin. El resultado de este documento coincide con la intuición y con el grado de desarrollo de los diferentes mercados (i. e. deuda pública, deuda corporativa, acciones, derivados, cambiario), donde el sistema de pagos de alto valor (CUD) y el Depósito Central de Valores (DCV), infraestructuras administradas por el Banco de la República, pueden ser catalogadas como de carácter sistémico, ya que su falla o mal funcionamiento pueden impedir el normal desarrollo de los mercados financieros; otras infraestructuras pueden eventualmente afectar la normalidad de los mercados financieros, pero su efecto puede ser mitigado o contenido, ya sea por la existencia de otras infraestructuras sustitutas, o por su baja contribución al valor monetario de las transacciones.

3 Publicado en Borradores de Economía, núm.754, Banco de la República, 2013 (http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/be_754.pdf). Presentado en Supervising Financial Networks Workshop, organizado por el Bundesbank (Frankfurt, 13 y 14 de febrero de 2013). Seleccionado para ser presentado en el Payment and Settlement System Simulation Seminar and Workshop, del Banco de Finlandia (Helsinki, 29 al 30 de agosto de 2013).

El mercado OTC de valores en Colombia: caracterización y comparación con base en el análisis de redes complejas⁴

**Carlos León
Jhonatan Pérez**

Considerando la creciente atención que han recibido los mercados sobre el mostrador (*over the counter*, OTC) luego de la crisis financiera internacional, y dada la ausencia de estudios de este tipo de mercados en el caso colombiano, este documento tiene por objetivo exponer cómo se conforma y articula el mercado OTC de valores local. Así mismo, en el marco del mercado de deuda pública colombiano, con base en el análisis de redes complejas, este documento describe, caracteriza y compara al mercado OTC con los organizados (SEN y MEC). Además de conseguir una descripción general del mercado OTC de valores, se obtienen importantes medidas que permiten caracterizar y comparar el mercado OTC de deuda pública local con los organizados (i. e. SEN y MEC), así como con el mercado de deuda pública en su conjunto. En cuanto a esa caracterización y comparación, el documento permite señalar que las redes del OTC y el MEC son robustas ante choques aleatorios, pero frágiles ante choques dirigidos; la red del SEN es menos frágil que las del SEN y el MEC, pero también menos robusta; y la estructura del mercado de valores de deuda pública en su conjunto se asemeja a las redes del OTC y del MEC, y no a la del SEN. Estos hallazgos son de importancia para la comprensión y análisis del mercado de deuda pública colombiano.

Estimación de la jerarquía del mercado de CDS soberanos: una aproximación a través del filtrado de correlación⁵ (Extracting the sovereigns' CDS market hierarchy: a correlation-filtering approach)

**Carlos León
Karen Leiton
Jhonatan Pérez**

Este documento busca filtrar la información contenida en la matriz de correlación que resulta de 36 series de tiempo de los *credit default swaps* (CDS), cuyos subyacentes son soberanos de igual número de países. Esta aproximación se basa en la transformación de la matriz de correlaciones en una matriz de adyacencia (i. e. de distancias), sobre la que se aplica la metodología de árboles de cobertura mínima (*minimal spanning trees*), la cual permite identificar aquellas relaciones que proveen la mayor cantidad de información (i. e. aquellas que contienen menos ruido) para cada una de las series y, por ende, para el sistema. El resultado principal es

4 Publicado en Borradores de Economía, núm.765, Banco de la República, 2013 (http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/be_765.pdf).

5 Publicado en Borradores de Economía, núm.766, Banco de la República, 2013 (http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/be_766.pdf).

un esquema jerárquico y una clasificación de los soberanos analizados, los cuales permiten ver que existe un claro agrupamiento (i. e. dependencia) geográfico y por calificación de riesgo crediticio; donde es posible encontrar que los soberanos más informativos dentro del mercado de derivados de crédito son aquellos que más influyen y son influenciados por choques comunes al sistema (i. e. Rusia, Turquía y Brasil); donde los soberanos menos informativos son aquellos cuya dinámica está dominada por choques idiosincrásicos (i. e. Japón y los Estados Unidos); y donde la existencia de un factor común regional latinoamericano es evidente.

Acceso a cuentas y servicios del banco central para sistemas de pago⁶ (Access to central bank accounts and services for payment systems)

Joaquín Bernal

Esta sección del libro *Payment Systems: Design, Governance and Oversight* presenta los fundamentos conceptuales y las experiencias internacionales sobre el acceso a cuentas y servicios de los sistemas de pago de importancia sistémica por parte de los participantes de los mercados financieros, con énfasis en aquellos sistemas operados por los bancos centrales. Los estándares internacionales sobre la materia recomiendan un acceso directo amplio de los intermediarios financieros a los sistemas de pago de importancia sistémica a fin de agilizar los pagos, reducir costos, mitigar riesgos y mantener un entorno de competencia, pero condicionado a requerimientos de administración de riesgo, capacidad operativa, financiera y legal de los participantes. En la práctica, la mayor parte de los bancos centrales restringe dicho acceso a un sub-conjunto de instituciones financieras, en particular, a bancos comerciales, debido a consideraciones relacionadas con la implementación de la política monetaria y sus mecanismos de transmisión. Innovaciones más recientes en los sistemas financieros y la creciente importancia relativa de intermediarios no bancarios como agentes altamente interconectados, han propiciado la discusión sobre la opción de ampliar la gama de contrapartes elegibles en las operaciones de suministro de liquidez intradía de los bancos centrales en el sistema de pagos. Ello puede contribuir a asegurar una más eficiente transmisión de la liquidez del banco central y el mejor funcionamiento del mercado monetario en momentos de estrés.

6 Publicado en *Payment Systems: Design, Governance and Oversight* (Ed. B.J. Summers), Risk Books, 2012.