



REPORTE DE SISTEMAS DE PAGO

Junio de 2012

ISSN - 2215 - 9363



REPORTE DE SISTEMAS DE PAGO

Subgerencia de Sistemas de Pago y
Operación Bancaria
Junio de 2012

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	21
<i>Línea de tiempo para la liquidación de las operaciones en el CUD (promedio diario para 2011)</i>	27
C. Sistemas de pago de bajo valor	36
D. Compensación y liquidación de valores y de derivados financieros	46
E. Cámara de compensación de divisas	53
Recuadro 1: El papel de las entidades de contrapartida central en la mitigación del riesgo sistémico	56
II. Identificación y estimación del riesgo de liquidez intradía en el sistema de pagos de alto valor	59
A. Estimación dinámica de necesidades de liquidez intradía por incumplimientos simulados de contrapartes	62
B. Simulación de Monte Carlo de la sincronía de los pagos intradía	65
Referencias	67
III. Relevancia de identificar instituciones financieras sistémicamente importantes	70
A. Criterios de importancia sistémica	72
B. Aproximaciones metodológicas implementadas	75
C. Principales resultados	78
Referencias	78
Anexo: Fuentes de liquidez y mecanismos de ahorro del Banco de la República	83
Documentos recientes de la subgerencia de sistemas de pago y operación bancaria	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Estadísticas de valor y volumen del sistema de pagos de alto valor CUD, promedios diarios	21
Gráfico 2	Rotación del saldo inicial en el sistema CUD y encaje disponible promedio	24
Gráfico 3	Distribución de transacciones en el sistema CUD por rango de horas	25
Gráfico 4	Valor y volumen de cheques compensados en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques	36
Gráfico 5	Valor y volumen de transacciones en ACH-Cenit	40
Gráfico 6	Valor y volumen de transacciones en ACH-Colombia	40
Gráfico 7	Valor (val.) y volumen (vol.) de transacciones con cheques, pagos electrónicos mediante ACH y tarjetas	46
Gráfico 8	Depósito Central de Valores, operaciones cursadas	47
Gráfico 9	Oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencias recibidas en el DCV	49
Gráfico 10	Distribución del mecanismo de activación de operaciones, según tipo (2011)	49
Gráfico 11	Estadística de valor y volumen del Deceval	50
Gráfico 12	Cámara de Riesgo Central de Contraparte Participación porcentual por producto derivado	52
Gráfico 13	Cámara de Riesgo Central de Contraparte Participación en pesos (billones) por producto derivado	52
Gráfico 14	Operaciones CRCC	53
Gráfico 15	Evolución de operaciones en la CRCC	53
Gráfico 16	Cámara de Riesgo Central de Contraparte Evolución del número de contratos de los derivados estandarizados recibidos por la CRCC	53
Gráfico 17	Valor, volumen y ahorro de liquidez en las operaciones de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia, S. A.	54
Gráfico 18	Pagos y saldos intradía (bancos comerciales y sociedades comisionistas de bolsa)	64
Gráfico 19	Trayectorias intradía de saldos observados y simulados	65
Gráfico 20	Saldo neto intradía, simulado y observado	67
Gráfico 21	Relación importancia-severidad sistémica	72

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Infraestructuras del mercado financiero en Colombia	19
Cuadro 2	Valor y volumen de transacciones en el sistema CUD	22
Cuadro 3	Origen y conceptos de operaciones por los que se debitan las cuentas de depósito en el sistema CUD	23
Cuadro 4	Número y porcentaje de participantes en el CUD que concentran el 70% de los pagos	26

Cuadro 5	Estadísticas de compensación de cheques en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques	37
Cuadro 6	Cedec: distribución del volumen y valor de cheques por rango de valor	37
Cuadro 7	Volumen y valor de transacciones enviadas a canje en el Cedec	38
Cuadro 8	Valor y volumen de los cheques intrabancarios	39
Cuadro 9	Cedec y cámaras de compensación de cheques	39
Cuadro 10	Estadísticas de la cámara de compensación ACH-Cenit	41
Cuadro 11	Participación porcentual por tipo de entidad en el volumen de transferencias crédito y débito originadas en la ACH-Cenit	42
Cuadro 12	Distribución del volumen y valor de las transacciones crédito y débito por rango de valor en ACH-Cenit	43
Cuadro 13	Estadísticas de ACH-Colombia	44
Cuadro 14	ACH-Colombia	44
Cuadro 15	Valor y volumen de las transferencias intrabancarias	44
Cuadro 16	Valor y volumen de transacciones con tarjetas débito y crédito	45
Cuadro 17	Promedio diario de las operaciones cursadas en el DCV según servicio	47
Cuadro 18	Valores totales custodiados en el DCV al cierre de año	48
Cuadro 19	Detalle por emisor del saldo de títulos custodiado en DCV al cierre de 2011	48
Cuadro 20	Estadísticas de Deceval	50
Cuadro 21	Valores totales custodiados en Deceval a cierre de año	51
Cuadro 22	Detalle del saldo de títulos custodiados en Deceval	51
Cuadro 23	Estadísticas de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia, S. A.	54

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1	Panorama global de las infraestructuras del mercado financiero (2011)	14
Diagrama 2	Flujo de operaciones del mercado de renta fija	16
Diagrama 3	Flujo de operaciones del mercado de renta variable	16
Diagrama 4	Flujo de operaciones del mercado de divisas	17
Diagrama 5	Flujo de operaciones del mercado de derivados estandarizados	17
Diagrama 6	Flujo de operaciones de los sistemas de pago de bajo valor	18

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
Cert: certificado de reembolso tributario
CRCC: Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S. A.
CPSS-BPI: Comité de Sistemas de Pagos y Liquidación del Banco de Pagos Internacionales (CPSS-BIS, 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
DSP: Departamento de Sistemas de Pago del Banco de la República
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
FMI: Fondo Monetario Internacional

FSB: Consejo de Estabilidad Financiera (FSB, por su sigla en inglés)
GMF: gravamen a los movimientos financieros
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)
IVA: impuesto al valor agregado
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.
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
SAO: sede alterna operativa de propiedad del Deceval
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
SP: sistemas de pago
SPAV: sistema de pagos de alto valor
SPIS: sistemas de pago de importancia sistémica
TDA: títulos de desarrollo agropecuario
TES: títulos de deuda pública emitidos por el gobierno y administrados por el Banco de la República
TIDI: títulos de devolución de impuestos
TRM: tasa representativa de mercado
TTV: transferencia temporal de valores
WSS: Wall Street Systems

PRESENTACIÓN

REPORTE DE SISTEMAS DE PAGO, 2012

Esta tercera edición del *Reporte de Sistemas de Pago* es una nueva oportunidad para divulgar los esfuerzos de seguimiento a la evolución de los pagos y de las infraestructuras del mercado financiero ejercido por el Banco de la República con una perspectiva integral y énfasis en posibles incidencias sobre la estabilidad financiera.

La primera sección del *Reporte* contiene información relativa a la evolución estadística y principales novedades de las infraestructuras del mercado financiero que operan en Colombia. Se resalta, por ejemplo, que los sistemas de pago de alto valor mantienen niveles transaccionales altos, impulsados en el último año por la dinámica de las operaciones del mercado monetario, a pesar de la desaceleración en las operaciones del mercado secundario de títulos de deuda pública. Asimismo, se destaca la evolución de los derivados financieros liquidados en la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia (CRCC) y el incremento transaccional del mercado accionario que liquida sus operaciones en Deceval. En lo que concierne a bajo valor, se mantiene la tendencia del menor uso del cheque en las operaciones comerciales y el dinamismo de los pagos con tarjetas débito y crédito, así como de las transferencias electrónicas interbancarias compensadas y liquidadas por las ACH y las intrabancarias.

En esta parte del reporte se incluye también un recuadro que presenta la línea del tiempo para las operaciones en el sistema de pagos de alto valor del Banco de la República (CUD), el cual será de gran utilidad para los participantes en el sistema, así como para otros operadores externos interconectados. En ella se provee información individualizada sobre cada uno de los conceptos que afectan los saldos de las cuentas de depósito a lo largo del día, con una periodicidad de quince minutos, y la forma como cada uno de ellos inyecta o drena liquidez intradía.

En las secciones II (Identificación y estimación del riesgo de liquidez intradía en el sistema de pagos de alto valor) y III (Relevancia de identificar instituciones financieras sistémicamente importantes) se sintetizan los resultados de trabajos de investigación que proponen metodologías novedosas para abordar temas de importancia crítica para mantener la estabilidad financiera, como lo ha enseñado la experiencia internacional, en especial a partir de la crisis financiera internacional de 2008.

En efecto, en la sección II se proponen dos metodologías alternativas para cuantificar el riesgo de liquidez intradía en el sistema de pagos de alto valor y se efectúan simulaciones para medir la capacidad de entidades financieras representativas para enfrentar situaciones de tensión. Estas pueden originarse en descargos de oportunidad en los pagos o en incumplimientos de contrapartes claves. Los trabajos de investigación realizados también permiten identificar las principales fuentes de liquidez intradía en el sistema de pagos y la eficiencia con la que diferentes tipos de agentes pueden acceder a ellas. Esta información resulta de gran interés para el diseño de políticas prudenciales en esta materia y para el seguimiento del sistema en su conjunto, así como también de entidades individuales.

Por último, el análisis aplicado para identificar entidades financieras sistémicamente importantes, que se publica en la sección III, es innovador. Tradicionalmente, la aproximación a esta variable se ha basado solo en indicadores de los estados financieros (activos, pasivos, cartera, etc.) de las entidades. Aquí se proponen nuevas dimensiones complementarias, como la conectividad y la sustituibilidad, con base en la rica información provista por las redes de transferencia de valor, en especial del sistema de pagos. Los resultados de estos análisis aportan nuevos y valiosos elementos para fortalecer la red de seguridad financiera, la regulación, la supervisión y el seguimiento.



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

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.

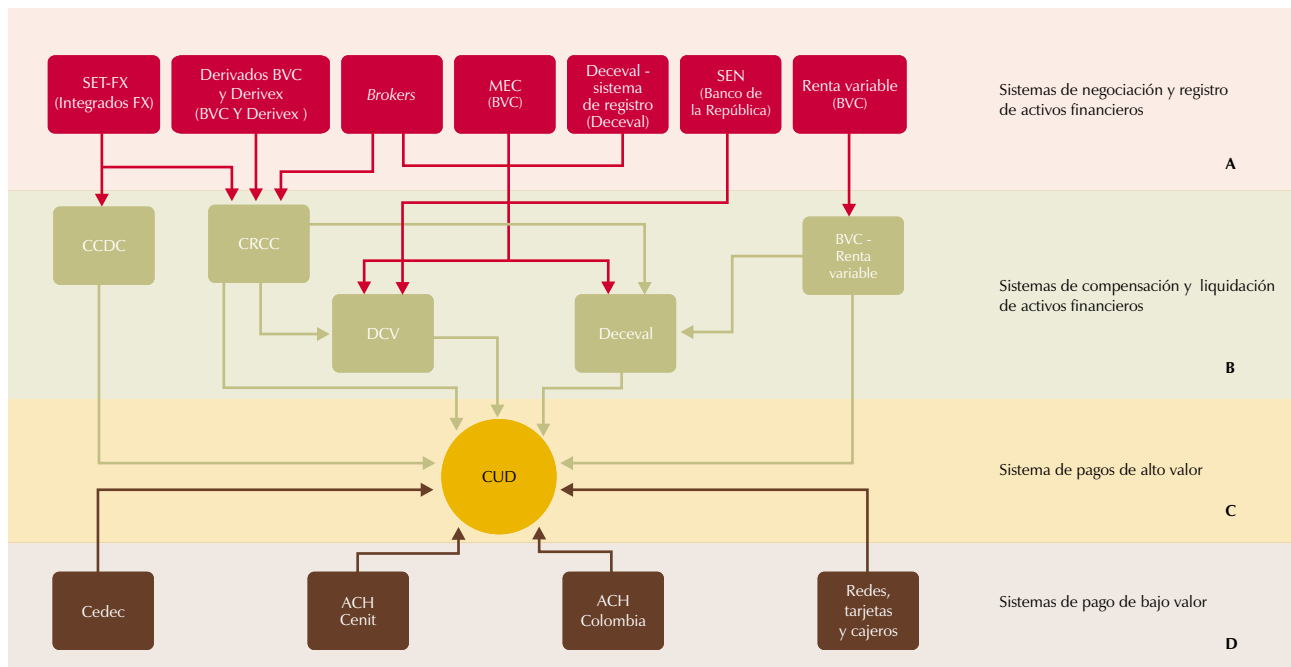
En el Diagrama 1 se presentan las infraestructuras que en conjunto participan en las actividades de compensación y liquidación de valores y otros activos financieros en Colombia. A ellas se añadieron las principales plataformas de negociación y registro de dichos activos con el propósito de presentar 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 Banco de la República, en el cual se negocian y registran operaciones con títulos de

1 CPSS-Iosco (2012), “Principles for Financial Market Infrastructures (IMF’s)”, Bank for international settlements, abril.

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 (2011)



Fuente: Banco de la República (DSIF).

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, y 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.

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

3 Los cuales son ICAP, GFI Group y Tradition.

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.

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.

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 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, crédito, cheques, pagos electrónicos y cajeros automáticos (ATM).

A continuación se presenta una descripción que permite identificar y comprender el papel que desempeñan estas 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.

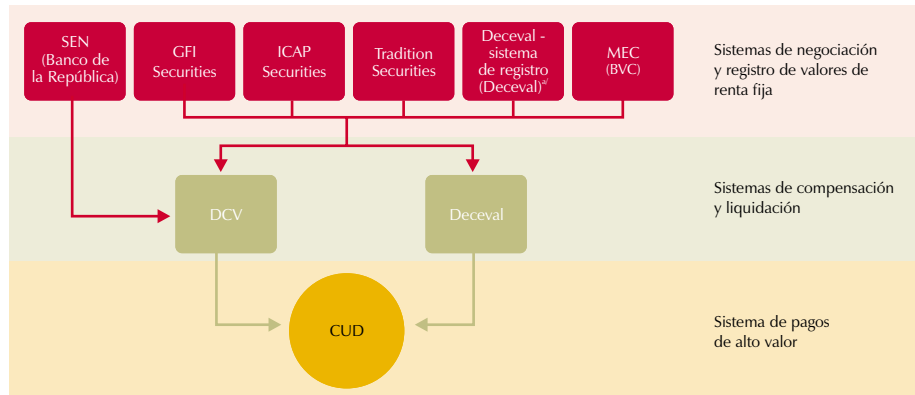
1. Renta fija

El Diagrama 2 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) dichos participantes pueden registrar las operaciones realizadas en el mercado sobre el mostrador (OTC, por su sigla en inglés).

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.

La BVC gestiona la cadena de valor del mercado de renta variable existente en Colombia, desde la negociación hasta la compensación y liquidación.

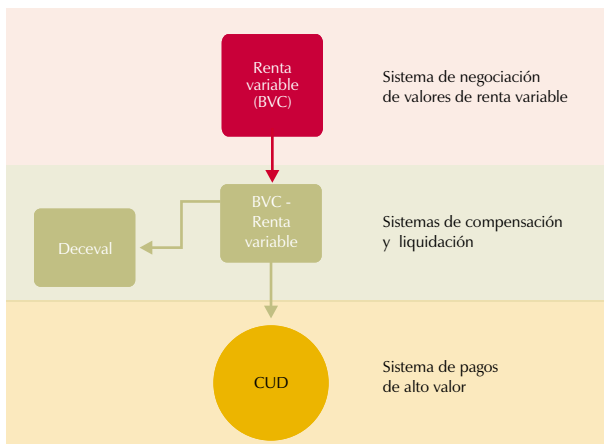
Diagrama 2
Flujo de operaciones del mercado de renta fija



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

2. Renta variable

Diagrama 3
Flujo de operaciones del mercado de renta variable



Fuente: Banco de la República (DSIF).

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.

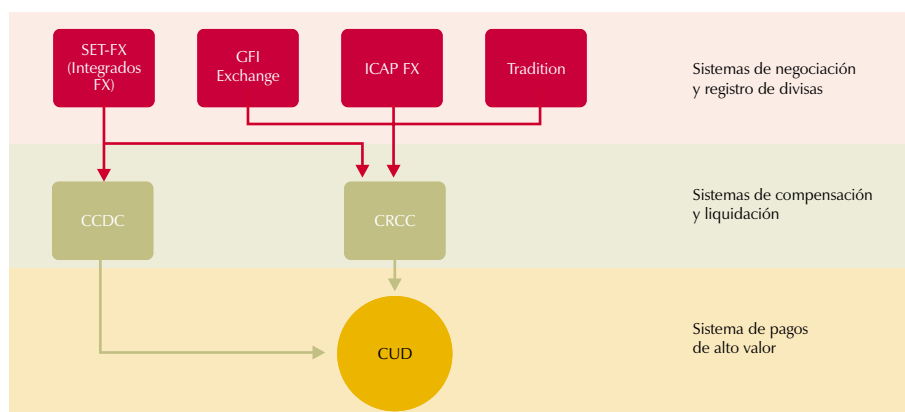
Como se observa en el Diagrama 3, el flujo inicia en el sistema de negociación donde los participantes concurren para realizar ofertas sobre los valores disponibles. Luego de cerrar las operaciones, estas son confirmadas y complementadas con la información necesaria para su compensación y liquidación. 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, el sistema de pagos de alto valor CUD.

3. 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 4).

Actualmente la CCDC procesa transacciones *spot* y *next-day* provenientes de SET-FX. Así mismo, la CRCC, como entidad de contrapartida central, compensa y

Diagrama 4
Flujo de operaciones del mercado de divisas

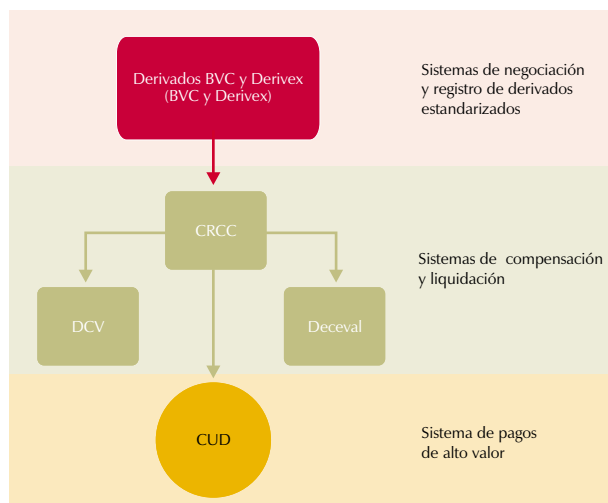


Fuente: Banco de la República (DSIF).

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.

4. Derivados estandarizados

Diagrama 5
Flujo de operaciones del mercado de derivados estandarizados



Fuente: Banco de la República (DSIF).

La BVC y Derivex administran los sistemas de negociación y registro del mercado de derivados estandarizados. El Diagrama 5 permite observar que las operaciones realizadas en dichos sistemas son enviadas a la CRCC para su compensación y liquidación.

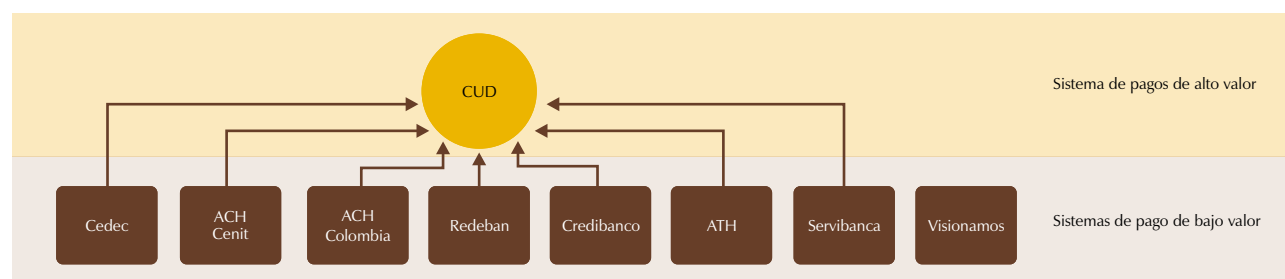
A partir de este momento la CRCC, como entidad de contrapartida central, realiza la novación de las operaciones, convirtiéndose en vendedor de todo comprador y comprador de todo vendedor. Posteriormente, genera las obligaciones de sus participantes (compensación) y procede a liquidarlas a través del 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.

5. Sistemas de pago de bajo valor

Representados en el Diagrama 6 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 nivel nacional; las

cámaras de compensación automatizada de pagos electrónicos (ACH, por su sigla en inglés) ACH-Cenit (administrada por el banco central) y 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, Credibanco, 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.

Diagrama 6
Flujo de operaciones de los sistemas de pago de bajo valor



Fuente: Banco de la República (DSIF).

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.

En el Cuadro 1 se presenta información detallada sobre el tipo de operaciones canalizadas en cada sistema y el promedio diario de operaciones (en valor y volumen) en los dos últimos años. 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 obligaciones allí contraídas por los participantes, ya sea porque no implican un movimiento de dinero o debido a que los sistemas emplean mecanismos de liquidación neta.

El cuadro anterior permite observar que para el año 2011 el CUD liquidó un promedio diario de \$34,6 billones (b), equivalentes al 5,6% del producto interno bruto (PIB) anual. Este valor está asociado con la liquidación de las obligaciones de los demás sistemas externos⁵ por concepto de las operaciones que realizan los

5 La Resolución Externa 5 de 2009 de la Junta Directiva del Banco de la República (JDBR) define como “sistema externo” a cualquier sistema de pagos diferente 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
(volumen, valor y principales operaciones)

	Promedios diarios ^{a/}				Principales operaciones
	Volumen ^{b/} (operaciones)		Valor (miles de millones de pesos)		
	2010	2011	2010	2011	
Sistemas de pago					
Alto valor					
CUD	8.998	8.083	33.330	34.676	-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	31.150	41.005	464	500	-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	407.587	455.086	1.558	1.711	-Similar a ACH-Cenit.
Cedec y cámaras de compensación de cheques	148.342	135.334	1.591	1.467	-Cheques por concepto de compraventa de bienes, servicios y extinción de obligaciones, entre otros.
Redes, tarjetas y cajeros ^{c/}	1.821.967	2.004.310	420	486	
Tarjetas débito	1.462.907	1.581.634	344	395	-Retiros y compra de bienes y servicios.
Tarjetas crédito	359.060	422.676	76	91	-Compra de bienes, servicios y avances (incluye los autorizados por concepto de pago de impuestos).
Sistemas de compensación y liquidación de activos financieros					
Depósitos de valores					
DCV ^{d/}	6.634	4.631	21.614	24.274	-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 ^{e/}	6.536	8.520	3.881	5.932	-Comprende transacciones con valores gubernamentales, deuda corporativa y acciones tanto en el mercado primario como en el secundario. Incluye garantías en efectivo.
Cámaras de riesgo central de contraparte					
CRCC	62	190	104	404	-Compensación y liquidación de derivados estandarizados. -Compensación y liquidación de derivados no estandarizados.

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

	Promedios diarios ^{a/}				Principales operaciones
	Volumen ^{b/} (operaciones)		Valor (miles de millones de pesos)		
	2010	2011	2010	2011	
BVC-renta variable	2.931	3.425	218	277	-Operaciones con acciones ordinarias, preferenciales, derechos de suscripción y de mercado monetario (repos)
CCDC ^{f/}	1.825	1.544	2.422	2.010	-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/ Mientras que para los sistemas de liquidación y pago considera los días de operación, el promedio para los pagos con tarjeta considera los 365 días calendario.

b/ En el contexto de este reporte el término volumen hace referencia al número de operaciones liquidadas.

c/ Con base en el "Informe de tarjetas de crédito y débito" de la Superintendencia Financiera de Colombia.

d/ Corresponde al volumen y 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.

e/ Corresponde al contravalor de la operación. 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.

f/ Para la conversión a pesos colombianos se emplea la respectiva tasa representativa del mercado promedio mensual.

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

intermediarios financieros y demás agentes de los mercados de valores, divisas y derivados, así como otras transacciones en moneda nacional en alto y bajo valor.

Siguen en orden de importancia las operaciones promedio diario del mercado de valores realizadas en el DCV por un valor de \$24,2 b y el Deceval, por \$5,9 b. Luego, la sumatoria de las dos ACH (Cenit y Colombia) por \$2,2 b; las liquidaciones netas del extremo pesos por operaciones que cursan por la CCDC, por \$2 b; el valor de la compensación interbancaria de cheques liquidado en Cedec por \$1,46 b; los pagos con tarjetas de algunas redes que operan en el país del orden de \$0,48 b, así como el valor de las operaciones con derivados compensadas y liquidadas por la CRCC con \$0,40 b y, finalmente, las operaciones sobre títulos de renta variable realizadas a través de la BVC por \$0,27 b promedio diario.

En el resto de este capítulo se hace una breve descripción sobre la evolución y la gestión de algunos indicadores de riesgo asociados con cada infraestructura. Los sistemas de negociación y registro no se desarrollan puesto que estas operaciones ya están incluidas en la evolución de los sistemas de compensación y liquidación.

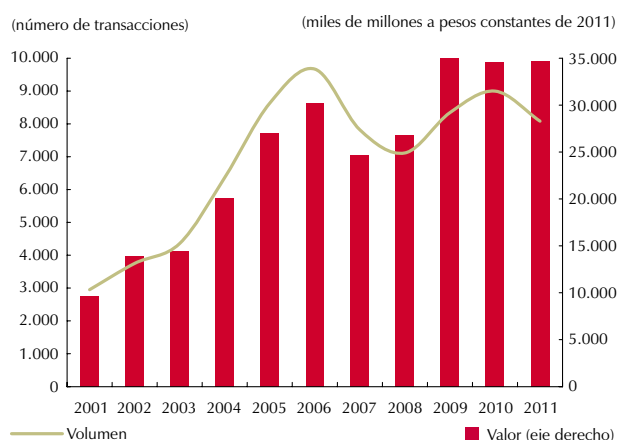
Por otra parte, el objeto social, así como las principales características de las infraestructuras mencionadas y algunas definiciones, pueden ser consultadas por el lector en las dos ediciones anteriores del *Reporte de Sistemas de Pago*, en http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub_rep_sist_pag.htm.

B. SISTEMA DE PAGOS DE ALTO VALOR

1. Aspectos generales y evolución

En el sistema de pagos de alto valor del Banco de la República (CUD), a diciembre de 2011, tenían cuenta 156 participantes directos, a saber: la Dirección General de Crédito Público y del Tesoro Nacional (DGCPTN), el Banco de la República, veinticuatro bancos, veinte compañías de financiamiento, cuatro corporaciones financieras, seis fondos de pensiones y cesantías, veintisiete sociedades comisionistas de bolsa, veintisiete sociedades fiduciarias, quince aseguradoras, dos capitalizadoras, cinco 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 el Instituto de Seguros Sociales.

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



Fuente: Banco de la República (CUD).

En lo relacionado con las estadísticas, en el Gráfico 1 y el Cuadro 2 se puede observar el volumen y el valor de las operaciones cursadas en el sistema. El promedio diario en número de operaciones (8.083), se redujo en 10% en 2011 respecto al año anterior, mientras que en valor nominal (\$34,6 b) se incrementó alrededor del 4%. Aunque en términos reales el valor promedio diario se incrementó en un 0,3%, no logra superar el máximo registro histórico del año 2009, correspondiente a \$35,2 b. En el agregado anual, el valor cursado representó 13,9 veces el PIB colombiano⁶ en el año 2011, es decir, un promedio diario del orden del 5,6% del PIB, que constituye una reducción del 8,1% con respecto a 2010.

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 29,4% del valor total en 2011. 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 14,7%. Agregando estas cifras, se puede establecer que del total de las operaciones en el CUD, un 44,1% se realizaron con valores de deuda pública custodiados en el DCV. Las operaciones de política monetaria relacionadas con

6 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 2011 se considera como referencia el valor preliminar de PIB estimado por el DANE de \$615,7 b.

Cuadro 2
Valor y volumen de transacciones en el sistema CUD

Año	Volumen (número de transacciones)	Promedio diario				Valor anual			
		Valor		Valor de la transacción promedio		(número de transacciones)	(miles de millones de pesos)	Valor anual (miles de millones de pesos constantes de 2011)	(número de veces del PIB)
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2011)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2011)				
2001	2.952	5.927	9.695	2,0	3,3	720.172	1.446.171	2.365.695	6,4
2002	3.752	9.104	13.919	2,4	3,7	919.266	2.230.403	3.410.106	9,1
2003	4.359	10.025	14.393	2,3	3,3	1.067.844	2.456.170	3.526.400	9,0
2004	6.366	14.754	20.078	2,3	3,2	1.547.050	3.585.117	4.879.039	11,6
2005	8.632	20.839	27.046	2,4	3,1	2.106.128	5.084.612	6.599.332	14,9
2006	9.669	24.301	30.189	2,5	3,1	2.339.810	5.880.914	7.305.711	15,3
2007	7.820	21.031	24.719	2,7	3,2	1.900.305	5.110.643	6.006.792	11,9
2008	7.116	24.611	26.865	3,5	3,8	1.743.349	6.029.760	6.581.929	12,6
2009	8.343	32.912	35.221	3,9	4,2	2.019.118	7.964.630	8.523.362	15,8
2010	8.998	33.330	34.571	3,7	3,8	2.204.510	8.165.754	8.469.993	15,0
2011	8.083	34.676	34.676	4,3	4,3	1.988.418	8.530.296	8.530.296	13,9

Fuente: Banco de la República (CUD).

depósitos remunerados representaron el 23,1%, de los cuales el 97,4% corresponde a depósitos remunerados constituidos por la DGCPTN.

Dentro de las transferencias directas de fondos en el CUD, que constituyen el 32% del total de las operaciones, se destacan: con un 11,2% 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 valores; 2,5% conformado por la liquidación del extremo dinero de inversiones, compraventas, simultáneas y repos de deuda privada, a través de Deceval; 2,4% correspondiente a constitución y retrocesión de interbancarios; 2% por compensación multilateral neta de las cámaras de compensación automatizadas ACH y 1,3% de compensación multilateral neta de la CCDC.

Finalmente, otras transferencias directas de fondos conforman cerca del 11% del valor total canalizado por el CUD, y el residuo (2,3%) 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.

Para el año 2011 el valor liquidado en CUD representó 13,9 veces el PIB colombiano, es decir, un promedio diario del orden del 5,6% del PIB.

2. Indicadores de liquidez en el 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

Cuadro 3

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

	Año 2010		Año 2011		Año 2010		Año 2011	
	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
	(porcentaje)							
Operaciones con deuda pública en el DCV^{h/}								
Mercado primario								
Colocaciones ^{h/}	23	159,74	23	167,46	0,3	0,5	0,3	0,5
Pago de capital y rendimientos ^{e/}	50	135,80	43	157,98	0,6	0,4	0,5	0,5
Mercado secundario^{d/}								
Compraventas	2206	7.112,42	1637	5.596,83	24,5	21,3	20,3	16,1
Mercado monetario^{d/}								
Constitución simultáneas	439	2.586,00	345	2.122,09	4,9	7,8	4,3	6,1
Retrocesión simultáneas	437	2.583,62	346	2.119,30	4,9	7,8	4,3	6,1
Repos entre terceros	20	50,29	1	7,51	0,2	0,2	0,0	0,0
Retrocesión repos entre terceros	20	50,64	1	7,77	0,2	0,2	0,0	0,0
Total operaciones con deuda pública en el DCV (1)	3.195	12.678	2.397	10.179	35,5	38,0	29,7	29,4
Otros DCV^{e/} (2)	13	0,12	12	0,12	0,14	0,0	0,2	0,0
Total (1) + (2)	3.208	12.679	2.409	10.179	35,7	38,0	29,8	29,4
Política monetaria	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
Repos de expansión ^{f/}	62	2.383,79	89	4.575,78	0,7	7,2	1,1	13,2
Repos de contracción ^{f/}	0	0	0	0	0	0	0	0
Depósitos remunerados ^{h/}	142	5.780,42	167	8.019,27	1,6	17,3	2,1	23,1
Total operaciones de política monetaria	204	8.164	256	12.595	2,3	24,5	3,2	36,3
Provisión de liquidez sistema de pagos (Banco de la República)	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
Repos intradía ^{f/}	44	555,24	41	533,06	0,5	1,7	0,5	1,5
Total operaciones provisión de liquidez	44	555	41	533	0,5	1,7	0,5	1,5
Transferencias directas de fondos en CUD^{i/}	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
Títulos valores ^{k/}	860	4.343,73	641	3.869,32	9,6	13,0	7,9	11,2
Deceval ^{l/}	1.037	966,88	913	881,59	11,5	2,9	11,3	2,5
Pago de capital y rendimientos (Deceval) ^{m/}	153	195,28	160	160,35	1,7	0,6	2,0	0,5
Divisas ^{n/}	321	408,06	315	459,18	3,6	1,2	3,9	1,3
Constitución y retrocesión de interbancarios ^{o/}	124	999,48	112	816,05	1,4	3,0	1,4	2,4
Impuestos	83	275,19	89	338,09	0,9	0,8	1,1	1,0
Cámara de riesgo central de contraparte ^{p/}	7	6,42	9	6,28	0,1	0,0	0,1	0,0
Compensación redes ^{q/}	32	73,95	34	78,81	0,4	0,2	0,4	0,2
Compensación ACH ^{r/}	75	717,99	73	683,48	0,8	2,2	0,9	2,0
Compensación de cheques (Cedec-Cámaras-Delegadas)	71	232,93	68	214,91	0,8	0,7	0,8	0,6
Otras transferencias ^{s/}	1.944	3649,98	1.909	3812,16	21,6	11,0	23,6	11,0

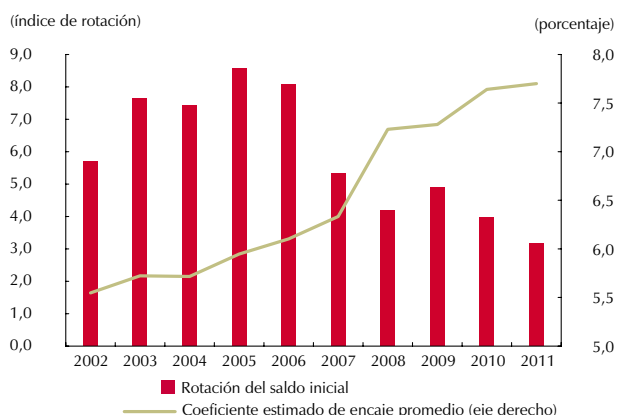
Cuadro 3 (continuación)

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

	Año 2010		Año 2011		Año 2010		Año 2011	
	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
					(porcentaje)			
Total transferencias directas de fondos en CUD	4.706	11.870	4.324	11.320	52,3	35,6	53,5	32,6
Otras transacciones	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
Total otras transacciones ^{f/}	836	61,66	1.054	48,39	9,3	0,2	13,0	0,1
Total de operaciones que debitan CUD	8.998	33.330	8.083	34.676	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, es decir, donde el originador y receptor del extremo dinero es la misma entidad financiera.
 e/ Débitos a las cuentas de depósito originados por cobro de tarifas, sanciones y comisiones en el DCV y por aportes (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 y fondos de pensiones (denominados "clientes"), de tal forma que éstos últimos tengan la liquidez necesaria en sus cuentas de depósito en el Banco de la República para cumplir con el extremo dinero de sus operaciones con valores. Previamente los bancos debitan los recursos 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 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 intermediarios del mercado cambiario (IMC) con posición a cargo en pesos hacia la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia (CCDC) para que ésta pueda garantizar la liquidación en la modalidad de 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 IBR.
 p/ Transferencias de fondos de las entidades con posición a cargo en pesos hacia la Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC) para que ésta 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/ Incluye: 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 ACH 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 ACH 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 CCDC 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 CCDC están en el rubro n/; desembolsos de crédito; pago de emisores títulos valores; transferencias de fondos desde la cuenta de la CRCC hacia las entidades con posición multilateral a favor en pesos, las transferencias iniciales de las entidades con posición a cargo hacia la CRCC están en el rubro p/; transferencias entre cuentas de diferente titular; constitución-devolución de garantías y proveedores de liquidez en la CCDC; constitución-devolución de garantías CRCC.
 t/ Provisión de efectivo de la tesorería del Banco de la República a las entidades financieras con cuenta de depósito en el Emisor, pago de servicios, comisiones y tarifas, embargos, recaudo del gravamen a los movimientos financieros (GMF).
 Fuente: Banco de la República (CUD).

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



Fuente: Banco de la República (CUD).

de reserva disponible a pasivos sujetos a encaje, se ha venido incrementando, al pasar de 5,5% en 2002 a 7,7% en 2011; esto como respuesta a las exigencias de encaje establecidas por el Banco de la República y al aumento en la participación de los pasivos a los cuales se les aplica mayor porcentaje de este encaje (cuentas corrientes y de ahorros).

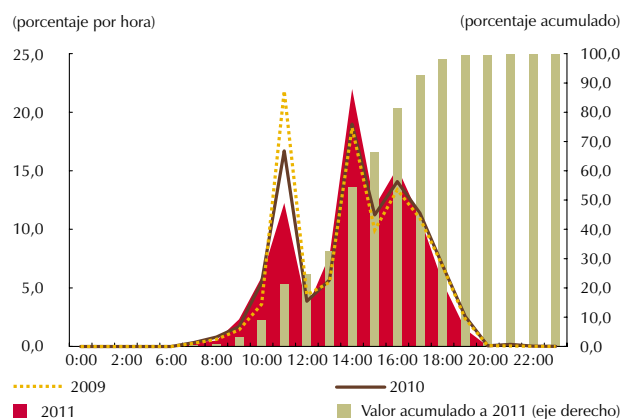
Lo anterior explica que el "índice de rotación", construido como el cociente entre el valor de los pagos liquidados y el saldo *overnight* en cuentas de depósito, y que se interpreta como el número de veces que un peso en saldo en cuenta de los participantes directos en el sistema debe rotar para permitir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

total de los pagos realizados, muestra una tendencia decreciente en los últimos años (Gráfico 2), de 8,6 en 2005 a 3,2 en 2011.

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 (aumento del 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.

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 (excepción 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 ($t + 2$).

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



a/ El pico pronunciado del 22% liquidado sobre las 11:00 horas para 2009 fue producto del mecanismo de ahorro de liquidez del DCV y se explica en el récord en valor y volumen transado en el mercado de deuda pública para dicho año.
Fuente: Banco de la República (CUD).

Para el año 2011 (Gráfico 3) se aprecia que entre las 7:00 y 13:00 horas se había liquidado el 33% del acumulado de pagos del día; es decir, un 2% menos que en el año 2010, porcentaje que se recupera en el ciclo de ahorro de liquidez del DCV de las 14:20 horas, razón por la cual en tal momento se observa un pico más pronunciado que para los años anteriores. En las cuatro horas siguientes (de las 13:00 a las 17:00 horas) se observa una alta concentración en la liquidación de los mismos (60% del total diario), para un total del 93% antes de las 17:00 horas. Esta situación es monitoreada para optimizar la temprana liquidación de los pagos; producto de esta gestión, se puede observar una gran mejoría con respecto a años anteriores.

Como se menciona, la favorable evolución en el manejo de la liquidez intradía se debe a los esfuerzos concertados

entre el Banco de la República como regulador y administrador del CUD y los agentes del mercado en aspectos tales como el establecimiento de un esquema de cobro de tarifas que incentiva la liquidación temprana de las operaciones (antes de las 17:00 horas), la incorporación de mecanismos optimizadores de liquidez en el CUD y en el DCV y la mejor coordinación de pagos entre los participantes.

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 pagos⁷). 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 2011 la concentración se ha incrementado, pasando de veintiuna a dieciséis entidades, y de 13,0% a 10,2%.

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

Fuente: Banco de la República (DSIF).

Particularmente para 2011 se refleja que mientras el 10% de los participantes (dieciséis entidades) más activos originaron el 70% de los pagos del CUD (doce bancos 54%, dos sociedades comisionistas 11%, y otras 5%), cerca del 90% de los participantes enviaron apenas el 30% de los pagos totales.

En cuanto a la eficiencia operativa, el CUD estuvo en servicio continuo durante el 99,96% del horario normal en 2011; es decir, solo hubo suspensiones ocasionales que afectaron la prestación del servicio por un tiempo equivalente al 0,04% del total, esto es 0,02% menos que durante 2010. Este es un indicador que se ajusta a las mejores prácticas internacionales de continuidad del servicio.

Particularmente para 2011 se refleja que mientras el 10% de los participantes (dieciséis entidades) más activos originaron el 70% de los pagos del CUD (doce bancos 54%, dos sociedades comisionistas 11%, y otras 5%), cerca del 90% de los participantes enviaron apenas el 30% de los pagos totales.

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 penalidad⁸. Durante 2011 se realizaron 27 solicitudes de ampliación de cierre con una duración promedio de 1 hora y 27 minutos. A continuación se presenta la línea del tiempo de CUD, en la cual se reflejan los porcentajes acumulados de cumplimiento de operaciones por franjas de tiempo y se detalla los efectos que sobre la liquidez intradía impone cada una de ellas.

⁷ Se excluyen los de la DGCPN y del Banco de la República.

⁸ Para el año 2011, de acuerdo con la reglamentación del Banco de la República, las entidades que solicitaron al CUD la ampliación del horario de servicio, pagaron una tarifa de \$2.227.900 por cada hora o fracción de la ampliación.

LÍNEA DE TIEMPO PARA LA LIQUIDACIÓN DE LAS OPERACIONES EN EL CUD (PROMEDIO DIARIO PARA 2011)

En el Cuadro A se puede observar la línea de tiempo del sistema CUD que, por franjas de tiempo de 15 minutos, es decir, desde que inicia el servicio de transferencias hasta su cierre ilustra, los porcentajes de liquidación acumulados de las operaciones para cada uno de los conceptos que afectan los saldos de las cuentas de depósito. Así, por ejemplo, se puede establecer que en promedio diario del año 2011, a las 13:00 horas ya se había ejecutado un 30,1% de las compraventas del mercado secundario de deuda pública, o el 55,1% de las retrocesiones de las simultáneas del mercado monetario. De igual forma, a las 10:00 horas se había liquidado el 96,3% de la constitución de garantías de la cámara de divisas. En agregado para todo el sistema, es posible observar por ejemplo, que a las 18 horas ya se había liquidado el 96,4% de las operaciones.

Al extremo derecho del Cuadro A se muestra el valor total liquidado (promedio diario) para cada uno de los conceptos, 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 30,1% corresponde a \$1.684 miles de millones (mm) de los \$5.597 mm.

Otro objetivo de la presentación de la línea del tiempo es mostrar 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, 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).

Finalmente, 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.

Cuadro A
Línea de tiempo para la liquidación de las operaciones en el CUD (promedios diarios para 2011)
Entre las 7:00 y 13:00 horas

	7:00	7:15	7:30	7:45	8:00	8:15	8:30	8:45	9:00	9:15	9:30	9:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	
Origen y conceptos de operaciones																										
Operación con deuda pública en el DCV																										
Mercado primario													Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria													
Colocaciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	3,8	6,4	9,4	12,6	14,2	15,8	16,6	18,0	19,2	
Pago de capital y rendimientos	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	50,1	50,2	59,4	62,3	67,5	68,3	68,6	90,7	91,3	91,4	93,3	93,4	96,7	97,7	99,4	99,4	99,8	99,8	99,8	
Mercado secundario																										
Compraventas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6	1,0	1,7	2,5	3,4	4,4	5,5	26,6	27,3	27,9	28,6	29,4	30,1	
Mercado monetario																										
Constitución simultáneas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,7	1,2	1,9	2,8	3,8	5,0	15,0	15,8	16,3	17,1	18,0	19,6	
Retrocesión simultáneas	0,2	0,6	1,0	1,4	2,1	2,3	2,5	3,1	3,6	4,3	5,2	6,6	9,0	12,4	16,4	20,2	23,1	26,0	28,2	51,8	52,7	53,3	53,9	54,5	55,1	
Repos entre terceros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
Retrocesión repos entre terceros	0,0	0,0	0,0	0,5	3,8	6,8	31,5	44,7	49,1	50,4	53,0	58,4	60,0	61,2	62,7	64,1	65,2	68,9	71,2	74,5	74,5	77,2	77,2	77,2	79,0	
Total operaciones con deuda pública en el DCV	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1	4,2	4,8	5,3	5,9	6,0	6,3	7,8	8,5	9,3	10,2	11,3	12,6	31,7	32,5	33,1	33,7	34,4	35,1	
Política monetaria																										
Constitución repos de expansión	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Retrocesión repos de expansión	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	0,7	1,3	1,8	2,2	2,5	2,9	3,5	3,9	4,5	4,8	5,3	6,1	6,7	7,6	7,8	7,9	8,1	8,7	11,8	
Constitución depósitos remunerados	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	3,1	3,1	
Retrocesión depósitos remunerados	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	
Total operaciones política monetaria	46,5	46,5	46,5	46,5	46,6	46,6	46,7	46,8	47,0	47,2	47,3	47,4	47,6	47,7	47,8	47,9	48,1	48,3	48,5	48,7	48,7	48,8	48,8	49,0	49,8	
Provisión liquidez sistema de pagos (Banco de la República)																										
Constitución repos intradía	0,0	0,1	0,5	1,1	1,2	1,4	1,4	1,7	2,6	3,7	5,5	6,9	8,3	9,5	11,3	13,0	14,2	15,4	16,4	17,3	18,4	19,6	20,1	20,4	21,0	
Retrocesión repos intradía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	
Total operaciones provisión de liquidez	0,0	0,0	0,3	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	1,3	1,9	2,8	3,6	4,5	5,2	6,3	7,3	8,0	8,7	9,3	9,8	10,4	11,0	11,3	11,5	11,9	

Efecto neutro de liquidez
 Efecto neutro de operaciones liquidadas con ahorro de liquidez
 Efecto drenaje de liquidez
 Efecto inyección de liquidez
 Fuente: Banco de la República (DSIF).

Cuadro A (continuación)
 Línea de tiempo para la liquidación de las operaciones en el CUD (promedios diarios para 2011)
 Entre las 7:00 y 13:00 horas

	7:00	7:15	7:30	7:45	8:00	8:15	8:30	8:45	9:00	9:15	9:30	9:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00
Transferencias directas de fondos en CUD	Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria												Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria												
Títulos valores	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,7	1,4	3,3	5,8	9,0	11,8	14,4	16,4	18,9	21,1	22,7	23,8	24,6	25,1	25,5	25,8
Transferencias de entidades a Deceval	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,8	2,6	3,4	4,3	5,3	6,4	7,8	9,1	10,4	11,8	13,2	14,5	16,1	17,5	18,9	20,2	21,5
Transferencias de Deceval a entidades	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,2	2,1	3,0	3,7	4,8	5,8	6,9	8,2	9,5	10,9	12,3	13,6	15,2	16,8	18,2	19,5	20,9
Pago de capital y rendimientos (Deceval)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7	1,6	1,9	3,8	3,8	4,0	4,2
Constitución de garantías (CCDC)	14,5	44,9	73,8	89,2	93,8	94,7	95,0	95,1	95,3	95,9	96,1	96,2	96,3	96,5	96,6	96,8	97,0	97,1	97,6	97,7	97,7	97,7	97,8	97,8	97,9
Devolución de garantías (CCDC)	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Entidades pagan a la CCDC	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	0,5	0,5	0,9	1,2	1,4	1,8	2,2	2,5	3,0	3,3	3,4	3,4	3,8	4,9
CCDC paga a las entidades	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transferencias por fuera de la CCDC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	0,8	1,5	2,2	2,4	2,8	3,1	3,3	4,1	4,7	5,3	5,6	5,9	6,0	6,6
Constitución de garantías CRCC	2,0	2,1	2,4	2,5	2,5	3,0	3,3	3,7	4,0	7,5	8,9	13,8	17,6	24,9	29,0	32,4	38,1	39,5	42,2	43,7	46,5	47,9	51,5	54,2	55,3
Devolución de garantías CRCC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,4	0,5	0,8	0,8	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3	2,9	3,7	4,1	4,6	6,1
Entidades pagan a la CRCC	33,2	37,0	37,7	37,9	67,9	75,5	76,3	76,3	77,3	77,3	86,1	91,8	91,8	97,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CRCC paga a las entidades	7,2	26,4	27,7	28,3	29,1	30,5	31,2	31,2	34,2	34,8	34,8	34,8	62,6	67,2	70,9	70,9	70,9	71,2	83,5	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2
Constitución y retrocesión de interbancarios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6	1,1	1,4	2,2	2,8	3,3	4,0	5,0	6,1	16,6	17,3	18,0	19,2	21,5
Impuestos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,7	1,5	4,1	9,5	21,1	34,4	48,7	62,8	78,6	92,1	95,5	96,1	96,8	97,4	97,8	98,0	98,2	98,3	98,3
Compensación redes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,8	1,2	2,1	3,3	4,9	7,3	11,1	15,3	18,9	21,2	22,7	24,4
Compensación ACH - Cenit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	32,9	33,4	34,1	34,1	34,1	34,1	34,3	34,3	34,3	34,3	68,0
Compensación ACH Colombia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	4,8	6,8	8,6	11,8	15,1	15,7	15,7	15,7	15,7	16,9	20,3	22,7	27,4	29,9	30,3	30,3
Compensación de cheques (Cedec-Cámaras-Delegadas)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	68,1	89,9	96,0	96,4	96,8	96,8	96,8
Otras transferencias	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,7	1,2	1,8	2,8	4,1	5,0	5,9	7,2	8,2	9,3	10,1	10,8	11,6	12,2
Total transferencias tramitadas directamente en CUD	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,3	2,0	3,0	4,4	6,3	8,4	11,6	13,4	14,6	15,9	18,7	20,6	22,6	23,7	24,5	25,1	27,2
Línea del tiempo agregada para todo el sistema CUD	20,6	20,7	20,7	20,8	20,9	20,9	21,0	21,2	21,5	21,9	22,4	23,0	23,8	24,9	26,2	27,1	27,9	28,8	30,0	35,4	36,2	36,7	37,2	37,6	38,8

 Efecto neutro de liquidez
 Efecto neutro de operaciones liquidadas con ahorro de liquidez
 Efecto drenaje de liquidez
 Efecto inyección de liquidez
 Fuente: Banco de la República (DSIF).

Cuadro B
Línea de tiempo para la liquidación de las operaciones en el CUD (Promedios diarios para 2011)
Horario entre las 13:01 y las 21:00 horas

	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	19:15	19:30	19:45	20:00	20:15	20:30	20:45	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	20,2	22,5	24,0	26,1	29,0	34,6	38,8	43,9	50,5	56,6	62,7	69,2	76,4	82,6	89,9	93,8	96,4	98,0	98,9	99,3	99,4	99,5	99,7	99,7	99,7	99,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	\$167	
Pago de capital y rendimientos	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$158
Mercado secundario																																		
Compraventas	31,2	32,5	34,0	35,6	55,4	57,1	62,0	65,0	67,2	75,4	77,8	80,5	86,4	88,8	92,1	93,9	95,5	96,9	98,2	98,9	99,3	99,6	99,8	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	\$5.597	
Mercado monetario																																		
Constitución simultáneas	21,5	23,7	26,2	29,1	52,2	54,1	58,9	62,0	64,6	74,5	77,0	79,7	85,9	87,9	91,4	93,1	94,8	96,5	98,1	98,7	99,2	99,5	99,7	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	\$2.122	
Retrocesión simultáneas	56,3	57,7	59,3	60,9	74,1	75,6	78,5	80,5	82,3	88,7	90,0	91,5	94,5	95,4	96,9	97,6	98,2	98,7	99,4	99,5	99,7	99,8	99,9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$2.119	
Repos entre terceros	1,6	1,6	2,7	2,7	3,0	3,0	6,0	7,1	11,9	14,9	22,0	30,2	35,3	49,5	61,1	69,6	79,3	88,8	93,1	98,2	98,9	99,6	99,9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$8	
Retrocesión repos entre terceros	79,0	80,1	80,6	80,6	81,8	82,1	98,2	100	100	100,0	100	100	100,0	100	100,0	100	100	100	100,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$8	
Total operaciones con deuda pública en el DCV	36,2	37,3	38,7	40,3	58,1	59,8	64,3	67,1	69,3	76,7	79,1	81,7	87,2	89,5	92,7	94,4	95,9	97,2	98,4	99,0	99,4	99,7	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$10.179	
Política monetaria																																		
Constitución repos de expansión	3,5	12,8	19,8	27,7	35,4	41,8	47,1	52,1	57,3	62,5	68,6	74,2	79,7	83,9	88,3	92,3	95,0	97,1	98,5	98,9	99,2	99,5	99,7	99,9	99,9	100	100	100	100	100	100	100	\$4.555	
Retrocesión repos de expansión	16,8	23,6	28,1	33,7	41,0	47,5	75,9	77,2	78,8	80,5	83,2	86,1	90,0	91,9	94,6	97,0	98,5	99,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$4.576	
Constitución depósitos remunerados	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	6,8	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	15,0	92,9	100	100	100	100	100	\$8.019	
Retrocesión depósitos remunerados	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	100	100	100	100	\$8.013	
Total operaciones política monetaria	52,1	56,4	59,5	63,0	67,0	70,5	79,5	81,2	83,0	84,8	87,1	89,4	91,9	93,5	95,4	97,2	98,3	99,1	99,6	99,7	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$25.163	
Provisión liquidez sistema de pagos (Banco de la República)																																		
Constitución repos intradía	21,8	22,8	24,3	26,3	30,4	35,0	39,0	42,4	46,0	49,8	55,0	61,1	67,3	74,2	79,4	83,5	87,2	89,7	91,8	93,7	94,8	95,8	96,6	97,3	98,4	99,3	100	100	100	100	100	100	\$558	
Retrocesión repos intradía	2,4	2,5	3,0	3,2	3,8	4,6	5,1	6,0	7,2	8,6	11,4	14,9	20,0	26,7	32,6	39,9	47,9	56,8	66,4	76,3	85,2	90,8	94,2	97,7	99,1	99,6	100	100	100	100	100	100	\$533	
Total operaciones provisión de liquidez	12,3	12,9	13,9	15,0	17,4	20,2	22,4	24,6	27,1	29,7	33,7	38,5	44,2	51,0	56,6	62,2	68,0	73,7	79,4	85,2	90,1	93,4	95,4	97,5	98,7	99,5	100	100	100	100	100	100	\$1.091	

Efecto neutro de liquidez
 Efecto neutro de operaciones liquidadas con ahorro de liquidez
 Efecto drenaje de liquidez
 Efecto inyección de liquidez
 Fuente: Banco de la República (DSIF).

Cuadro B (continuación)
 Línea de tiempo para la liquidación de las operaciones en el CUD (Promedios diarios para 2011)
 Horario entre las 13:01 y las 21:00 horas

	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	19:15	19:30	19:45	20:00	20:15	20:30	20:45	21:00	Valor total liquidado promedio diario (mm)	
Transferencias directas de fondos en CUD	Porcentaje de liquidación acumulado en cada franja horaria																																	
Títulos valores	26,3	26,6	26,9	27,5	28,4	29,6	31,0	32,7	34,3	36,2	38,5	41,0	44,4	48,6	55,2	60,3	65,4	70,8	76,1	81,4	86,1	90,3	93,8	96,4	98,3	99,5	100	100	100	100	100	100	100	\$ 3.869
Transferencias de entidades a Deceval	22,9	24,4	26,3	28,4	30,8	33,4	36,4	39,6	43,5	47,5	52,0	56,9	62,2	68,3	74,3	80,1	85,0	89,6	93,4	96,5	98,6	99,3	99,7	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 882	
Transferencias de Deceval a entidades	22,1	23,5	25,2	27,3	29,5	32,3	35,2	38,2	42,0	45,4	49,6	54,2	59,4	65,2	71,2	77,1	82,6	87,5	91,8	95,4	98,1	99,1	99,6	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100,0	\$ 882	
Pago de capital y rendimientos (Deceval)	4,5	5,9	7,3	8,3	8,9	9,6	9,7	10,9	19,8	27,3	31,0	45,0	56,0	68,5	78,2	86,1	91,1	95,9	98,7	99,5	99,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 160	
Constitución de garantías (CCDC)	97,9	98,0	98,1	98,2	98,2	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,4	98,6	99,0	99,4	99,7	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 70	
Devolución de garantías (CCDC)	1,7	1,8	2,8	3,2	10,8	49,3	74,2	88,7	97,7	99,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 70	
Entidades pagan a la CCDC	11,6	36,8	75,0	92,2	98,4	99,1	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 310	
Cámara de divisas paga a las entidades	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	66,1	84,5	95,2	98,6	99,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 308	
Transferencias por fuera de la CCDC	6,8	7,2	8,0	9,6	12,9	17,3	21,7	27,8	34,3	40,0	46,7	52,7	60,7	68,0	74,5	79,9	84,8	89,5	93,1	96,4	97,8	99,1	99,4	99,6	99,8	100	100	100	100	100	100	100	\$ 149	
Constitución de garantías CRCC	58,0	58,7	59,6	65,9	67,7	68,9	71,0	73,2	75,1	77,3	80,0	83,3	86,1	88,9	91,5	93,6	95,5	97,7	98,8	99,4	99,7	99,8	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 3,6	
Devolución de garantías CRCC	6,2	7,5	7,8	8,8	10,0	10,4	11,0	13,7	15,8	17,8	19,9	24,3	30,7	34,9	39,0	43,8	51,7	57,5	65,2	73,3	82,2	90,8	94,7	98,3	99,7	100	100	100	100	100	100	100	\$ 3,4	
Entidades pagan a la CRCC	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 6,3	
Cámara de riesgo paga a las entidades	91,2	91,2	91,2	91,2	97,2	97,2	97,2	97,2	99,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 7,5	
Constitución y retrocesión de interbancarios	23,4	24,7	26,3	28,6	30,9	33,6	42,2	47,0	49,4	51,6	55,7	59,9	64,9	70,4	76,8	82,8	86,7	91,2	94,4	96,9	98,6	99,3	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 816	
Impuestos	98,4	98,5	98,6	98,6	98,7	98,8	98,9	98,9	99,3	99,7	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 338	
Compensación redes	25,4	26,3	27,1	29,3	33,7	38,0	40,8	44,7	50,1	55,9	58,6	59,6	59,9	60,2	60,3	60,4	60,5	60,6	60,7	60,7	60,7	60,7	66,5	94,5	99,0	99,8	100	100	100	100	100	100	\$ 79	
Compensación ACH - Cenit	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,5	82,2	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,3	82,5	96,1	99,3	99,7	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 211	
Compensación ACH Colombia	30,3	30,3	30,3	31,5	36,2	39,4	42,3	46,7	52,0	53,6	53,7	56,9	65,0	71,6	80,9	88,3	90,7	91,2	91,2	92,1	94,8	97,5	99,4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 473	
Compensación de cheques (Cedec- Cámaras-Delegadas)	97,2	97,2	97,2	97,6	97,7	97,7	97,7	97,7	97,7	97,8	97,9	98,0	98,1	98,3	98,6	98,7	99,4	99,5	99,6	99,7	99,8	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	\$ 215	
Otras transferencias	12,8	13,4	14,1	15,0	16,5	18,1	19,9	22,5	25,8	29,9	34,1	39,0	45,4	52,5	62,3	68,0	73,5	79,0	83,9	89,0	92,6	95,2	97,1	98,2	98,8	99,4	100	100	100	100	100	100	\$ 2.468	
Total transferencias tramitadas directamente en CUD	27,9	29,2	30,9	32,4	34,1	36,9	40,3	43,7	46,6	49,1	51,7	54,9	59,1	63,7	69,8	75,1	79,2	83,1	86,6	89,9	92,8	95,0	96,9	98,4	99,2	99,7	100	100	100	100	100	100	\$ 11.320	
Línea del tiempo agregada para todo el sistema CUD	40,3	42,9	45,2	47,6	54,6	57,4	63,3	65,8	68,0	71,6	74,0	76,7	80,4	83,1	86,6	89,3	91,5	93,5	95,1	96,4	97,5	98,3	98,9	99,4	99,7	100	100	100	100	100	100	100	\$ 47.753	

■ 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).

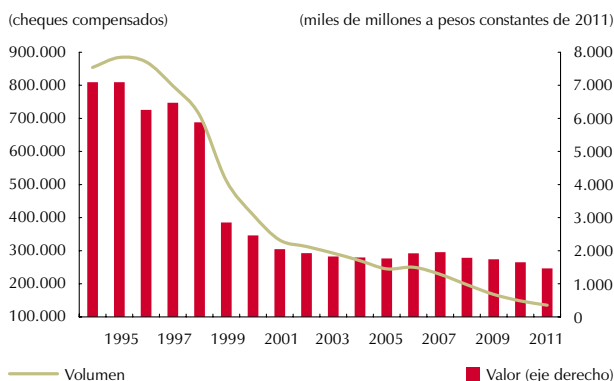
C. SISTEMAS DE PAGO DE BAJO VALOR

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
Valor y volumen de cheques compensados en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques (promedios diarios)



Fuente: Banco de la República (Cedec).

Durante 2011 se compensaron 33,3 millones de cheques (un promedio diario de 135.334), que corresponde en valor a 0,59 veces el PIB (un promedio diario de \$1,46 b)⁹; 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 2011 el valor compensado en las cámaras automatizadas (ACH-Cenit y ACH-Colombia), de \$2,21 b promedio diario, superó en un 51% al valor registrado en la compensación interbancaria de cheques por medio del Cedec y las cámaras físicas. Para 2010 fue del 27%, hecho que ratifica 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 2011 se compensó en bruto un promedio diario de \$1,46 b; sin embargo, como resultado del neteo multilateral, se requirieron \$214,91 mm para liquidar las obligaciones, de forma que el ahorro de liquidez fue del 85%.

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 volumen total como en el valor total canjeado. En efecto, mientras que en el año 2007 este grupo representaba el 60% del volumen y

9 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

Año	Volumen (número de transacciones)	Promedio diario				Valor anual			
		Valor		Valor transacción promedio					
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2011)	(millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2011)	(millones de cheques)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2011)	(número de veces del PIB)
2000	408.836	1.399	2.463	3,4	6,0	98,8	341.262	600.933	1,6
2001	332.128	1.251	2.047	3,8	6,2	81,0	305.280	499.387	1,4
2002	312.699	1.261	1.928	4,0	6,2	76,6	308.936	472.338	1,3
2003	292.696	1.272	1.826	4,3	6,2	71,6	311.568	447.328	1,1
2004	269.919	1.321	1.798	4,9	6,7	65,6	321.024	436.886	1,0
2005	245.154	1.361	1.767	5,6	7,2	59,8	332.125	431.066	1,0
2006	250.044	1.545	1.920	6,2	7,7	60,5	373.972	464.575	1,0
2007	228.546	1.665	1.957	7,3	8,6	55,5	404.645	475.600	0,9
2008	197.296	1.635	1.785	8,3	9,0	48,3	400.634	437.322	0,8
2009	167.967	1.625	1.739	9,7	10,4	40,6	393.212	420.797	0,8
2010	148.342	1.591	1.650	10,7	11,1	36,3	389.769	404.291	0,7
2011	135.334	1.467	1.467	10,8	10,8	33,3	360.922	360.922	0,6

Fuente: Banco de la República (Cedec).

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

Rango de valor del cheque	Volumen compensado (participación porcentual)					Valor compensado (participación porcentual)				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
0 a 100.000	12,4	11,3	10,3	9,2	7,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
100.000 a 500.000	31,3	29,5	27,9	26,2	24,1	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6
500.000 a 1'000.000	16,7	16,9	17,0	17,0	17,0	1,6	1,5	1,3	1,1	1,1
1'000.000 a 5'000.000	26,8	28,4	29,6	30,9	32,9	8,2	7,6	6,9	6,5	7,0
5'000.000 a 100'000.000	12,2	13,2	14,3	15,6	17,6	29,2	27,8	26,2	26,3	29,9
Mayor a 100'000.000	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	59,8	62,1	64,8	65,4	61,3
	(número de cheques)					(miles de millones de pesos)				
Total	48.078.229	41.883.653	35.838.012	32.445.167	29.616.025	360.264	357.334	356.419	357.158	325.633

a/ No incluye cámaras.

Fuente: Banco de la República (Cedec).

el 2,9% del valor canjeado, para el año 2011 los respectivos porcentajes se redujeron a 48,5% y 1,7%. En cambio, los cheques por valor superior a cien millones de pesos, que representan tan solo el 1% del total en 2011, aumentaron su participación en el valor compensado, desde 59,8% en 2007 a 61,3% en 2011.

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 volumen en los últimos cinco años es cercana al 49%, y el 58% del valor; la de Medellín es del 21% y el 18%, respectivamente, y la de Cali del 15% en volumen y el 10% en valor. También se destaca que Bogotá es la ciudad con el valor promedio por cheque más alto (\$12,9 millones [m]), seguida de Bucaramanga (\$10,7 m), mientras que Cartagena es la ciudad donde dicho valor promedio es más bajo (\$7,24 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 cantidad (49% entre 2007 y 2011), al tiempo que Cali es la ciudad en la que el valor enviado al canje ha tenido mayor disminución (18%).

Información reciente reportada por los bancos comerciales con respecto a los cheques *intrabancarios*, en los cuales el girador y el girado comparten el mismo

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

	Participación porcentual en volumen enviado a canje					Promedio
	2007	2008	2009	2010	2011	
Bogotá	48,7	48,4	48,3	48,9	50,30	48,9
Medellín	22,2	22,4	21,2	19,9	18,37	20,8
Cali	15,2	15,1	14,7	14,4	14,38	14,7
Barranquilla	6,4	6,5	6,5	6,4	6,68	6,5
Bucaramanga	3,7	3,8	3,9	3,9	3,93	3,8
Cartagena	3,9	3,8	3,3	3,4	3,38	3,5
Manizales			0,8	1,1	1,09	1,0
Pereira			1,3	1,9	1,86	1,7
(número de cheques)						
Total	48.078.228	41.883.653	35.838.012	32.445.167	29.616.025	

	Participación porcentual en volumen enviado a canje					Promedio
	2007	2008	2009	2010	2011	
Bogotá	59,9	59,3	58,5	55,4	59,0	58,4
Medellín	18,3	18,3	18,2	20,1	17,2	18,4
Cali	10,5	10,4	9,9	9,9	9,5	10,0
Barranquilla	6,2	6,7	6,6	6,8	5,9	6,4
Bucaramanga	3,2	3,4	3,4	3,5	3,8	3,5
Cartagena	2,0	1,9	1,9	2,0	2,2	2,0
Manizales			0,7	1,0	0,9	0,9
Pereira			0,9	1,3	1,3	1,2
(valor en miles de millones de pesos)						
Total	360.264	357.334	356.419	357.158	325.633	

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

banco¹⁰ 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 2011 los cheques intrabancarios representaron cerca del 29% del valor y 47% del volumen del total compensado interbancario (Cuadro 8).

Cuadro 8
Valor y volumen de los cheques intrabancarios

Año	Interbancarios compensados ^{a/}		Intrabancarios			
	Volumen (número de cheques)	Valor (miles de millones de pesos)	Volumen (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

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

En concordancia con lo mencionado para los cheques interbancarios para 2011, en los intrabancarios se reporta una disminución en valor del 36,6%, con respecto al año 2010.

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

Año	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

Fuente: Banco de la República (DSIF).

b. Indicadores de concentración y de eficiencia operativa

A 31 de diciembre de 2011 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 70,8% en 2011, mientras que el número de participantes que compensaron el 70% de las operaciones pasó de ser de ocho bancos en 2003 a solo cinco bancos en el último año.

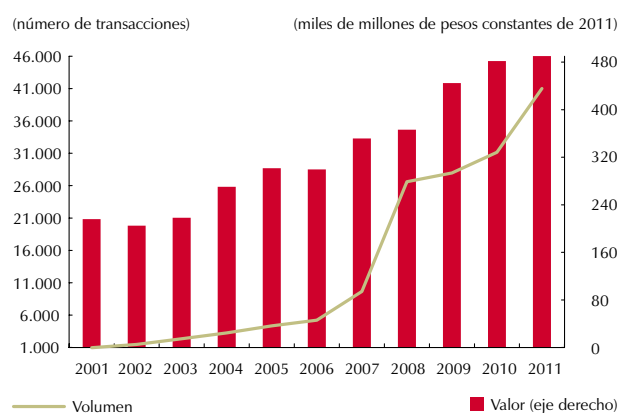
En cuanto a eficiencia operativa, durante 2011 el Cedec presentó una disponibilidad de 99,89%; es decir que sólo hubo suspensiones ocasionales que afectaron la prestación del servicio por un tiempo equivalente al 0,11% del total, cifra similar al año 2010. Este es un indicador que se ajusta a adecuadas prácticas internacionales de continuidad del servicio.

10 O bancos integrantes de un mismo grupo económico.

2. Cámaras de compensación automatizadas (ACH)

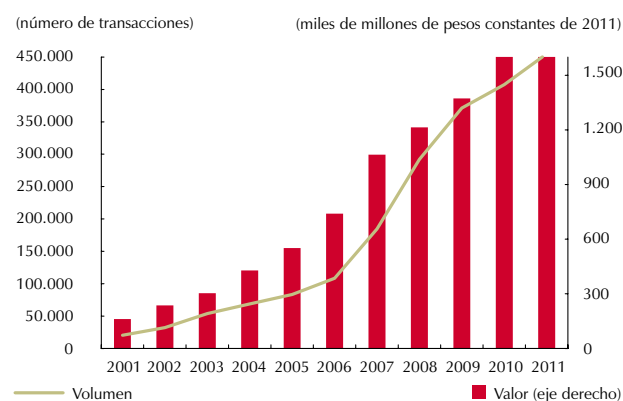
En Colombia operan dos cámaras de compensación automatizadas: la ACH-Cenit (administrada por el banco central) y la ACH-Colombia, propiedad de los bancos comerciales privados. Como se verá, su rápido crecimiento ha contribuido a desplazar al cheque para el pago de obligaciones comerciales.

Gráfico 5
Valor y volumen de transacciones en ACH-Cenit
(promedios diarios)



Fuente: Banco de la República (Cenit).

Gráfico 6
Valor y volumen de transacciones en ACH-Colombia
(promedios diarios)



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

Los aumentos en las cifras de valor y volumen de los pagos realizados a través de la ACH-Cenit y la ACH-Colombia, presentadas 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 más seguros y eficientes que el efectivo y el cheque. Durante 2011 en estas dos cámaras se compensaron más de 122 millones de operaciones, 13,53% más que en el año 2010, y que en promedio diario equivalen a 496.091 instrucciones de pago (de las cuales 41.005 se procesaron en ACH-Cenit y 455.086 en ACH-Colombia), por un valor equivalente a \$2,2 b (\$0,5 b en ACH-Cenit y \$1,7 b en ACH-Colombia). Durante 2011 el valor total compensado en conjunto por estas ACH fue de \$543,8 b, 9,7% más que en el año 2010, representando el 88,33% del PIB nominal de 2011. El volumen total registrado (122 millones de transacciones) equivale a 24 veces el observado en 2001.

Vale la pena resaltar que el valor promedio por transacción de la ACH-Cenit (\$12,2 m para 2011) supera al observado para cheques compensados en el Cedec (\$10,8 m para 2011) y al correspondiente a la ACH-Colombia (\$3,8 m para 2011).

a. ACH-Cenit

En la ACH-Cenit durante 2011 se realizaron, entre operaciones crédito y débito, un volumen de más de 10,1 millones de transacciones por un valor bruto que superó los \$123 b, cifras que respecto al año 2010 muestran aumentos porcentuales, de 32% tanto en volumen, como de 8,1% en valor.

Dentro de este agregado de transacciones, en 2011 siguió manteniéndose la gran participación que en el volumen (99,5%) y en el valor (99,7%) registran las operaciones crédito. Con respecto a las operaciones débito, se observa que en valor disminuyeron en más de cinco veces comparadas con 2010, y en

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

Año	Volumen (número de transacciones)	(miles de millones de pesos)	Promedio diario		
			Valor (miles de millones de pesos constantes de 2011)	Valor transacción promedio (millones de pesos)	
				(millones de pesos)	(millones de pesos constantes de 2011)
2001	961	131,9	215,8	137,2	224,5
2002	1.482	134,0	204,8	90,4	138,3
2003	2.352	152,0	218,2	64,6	92,7
2004	3.263	198,6	270,3	60,9	82,8
2005	4.337	232,2	301,4	53,5	69,5
2006	5.224	241,1	299,5	46,2	57,3
2007	9.646	299,0	351,5	31,0	36,4
2008	26.599	335,6	366,3	12,6	13,8
2009	27.967	415,6	444,7	14,9	15,9
2010	31.150	464,4	481,7	14,9	15,5
2011	41.005	500,4	500,4	12,2	12,2

Año	Total anual							
	Número de transacciones			Valor de transacciones (miles de millones de pesos)			Valor anual (miles de millones de pesos constantes de 2011)	Número de veces el PIB
	Crédito	Débito	Total	Crédito	Débito	Total		
2001	234.533	0	234.533	32.186	0,0	32.186	52.651	0,14
2002	362.736	246	362.982	32.805	17,5	32.823	50.183	0,13
2003	575.865	496	576.361	37.195	36,7	37.231	53.454	0,14
2004	791.904	890	792.794	48.228	28,2	48.256	65.673	0,16
2005	1.056.984	1.288	1.058.272	56.632	31,8	56.664	73.544	0,17
2006	1.261.895	2.235	1.264.130	58.310	34,7	58.345	72.480	0,15
2007	2.341.551	2.522	2.344.073	72.577	89,7	72.666	85.408	0,17
2008	6.497.852	18.899	6.516.751	81.818	403,4	82.222	89.751	0,17
2009	6.725.741	42.272	6.768.013	100.277	291,3	100.568	107.623	0,20
2010	7.587.763	43.912	7.631.675	111.993	1.781,5	113.775	118.014	0,21
2011	10.042.726	44.405	10.087.131	122.829	268,0	123.097	123.097	0,20

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

volumen se presentó un leve incremento del 1,12% con relación al mismo año (Cuadro 10). El 88% de estas transacciones débito fueron enviadas por los bancos comerciales y los operadores de información de la seguridad social (OISS).

La dinámica impuesta en las transacciones crédito y débito, por la incorporación desde 2006 de los OISS a la ACH-Cenit, se mantuvo durante 2011, al registrar, junto con una participación marginal de Deceval, una cifra de 43% (Cuadro 11).

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

Año	Banco de la República y DGCPN	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

Fuente: Banco de la República (Cenit).

En el Cuadro 12 se puede observar que, en contraste con 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 creciente. En efecto, mientras durante 2007 las transacciones crédito menores a este valor presentaron participaciones de 68% del volumen y de 0,7% del valor, para 2011 estos porcentajes ascendieron a 82,2% del volumen y de 1,5% del valor.

b. ACH-Colombia

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).

Las 111,9 millones de transacciones realizadas en 2011 equivalen a casi 22 veces el volumen registrado en 2001, y su valor bruto en pesos, de \$420,7 b, a más de diez veces para el 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 2011 el valor neto liquidado (\$116,3 b) fue equivalente al 27,63% del valor bruto, lo que reopresenta un ahorro de liquidez del 72,3%.

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 2011 se ubicó para las operaciones crédito en el 68%. Para las transacciones débito los valores del índice CR5 reflejaron mayores concentraciones (77,8%) en 2011, superiores en un 5,2% al año 2010.

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 períodos 2010 y 2011, 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.

Se puede observar que para los años 2010 y 2011 las transferencias intrabancarias en valor superaron a las interbancarias en 2,9 y 2,5 veces, respectivamente, y que en volumen representaron alrededor del 69% de estas últimas.

Durante 2011 el valor total compensado en conjunto por las ACH fue de \$543,8 b, 9,7% más que en el año 2010, representando el 88,33% del PIB nominal de 2011. El volumen total registrado (122 millones de transacciones) equivale a 24 veces el observado en 2001.

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

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

Rango de valor de la transacción	Transacciones crédito									
	Volumen					Valor				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
0 a 100.000	23,0	41,3	41,2	40,1	47,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2
100.000 a 500.000	27,3	28,9	26,6	25,9	22,6	0,2	0,6	0,5	0,5	0,5
500.000 a 1'000.000	17,5	14,8	14,7	15,1	12,6	0,4	0,9	0,7	0,7	0,8
1'000.000 a 10'000.000	22,6	10,8	13,0	14,0	13,8	2,3	2,6	2,6	2,9	3,3
10'000.000 a 100'000.000	7,1	3,3	3,6	3,8	3,2	7,1	8,2	7,5	7,9	7,7
Mayor a 100'000.000	2,4	1,0	1,0	1,1	0,8	89,9	87,5	88,6	87,9	87,5
	(miles de transacciones)					(miles de millones de pesos)				
Total	2.341,6	6.497,9	6.725,7	7.587,8	10.042,8	72.576,6	81.818,4	100.276,8	111.993,2	122.828,9

Rango de valor de la transacción	Transacciones débito									
	Volumen					Valor				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
0 a 100.000	6,5	44,9	46,8	41,9	38,7	0,0	0,1	0,4	0,1	0,4
100.000 a 500.000	44,4	44,8	46,6	43,7	45,3	0,4	0,4	1,3		1,6
500.000 a 1'000.000	2,6	2,9	2,8	4,2	6,7	0,1	0,1	0,3	0,1	0,8
1'000.000 a 10'000.000	26,1	4,4	2,6	4,2	6,5	3,8	0,9	1,2	0,3	3,2
10'000.000 a 100'000.000	20,2	2,8	1,1	1,7	1,9	22,4	5,6	5,6	1,8	10,9
Mayor a 100'000.000	0,2	0,1	0,2	4,3	0,9	73,3	92,9	91,2	97,6	83,1
	(miles de transacciones)					(miles de millones de pesos)				
Total	2,5	18,9	42,3	43,9	44,4	89,7	403,4	291,3	1.781,5	268,3

Fuente: Banco de la República.

Agregando para el año 2011 los datos interbancarios e intrabancarios tanto para los cheques como para las transferencias, se puede establecer que las transferencias superaron a los cheques en 4,1 veces en valor y 4,2 veces en volumen.

Cuadro 13
Estadísticas de ACH-Colombia

Año	Volumen (número de transacciones)	Promedio diario				Valor anual			
		Valor		Valor transacción promedio		(número de transacciones)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2011)	(número de veces el PIB)
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2011)	(millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2011)				
2001	20.317	98,7	161,5	4,9	7,9	4.957.369	24.084	39.398	0,11
2002	32.206	154,4	236,1	4,8	7,3	7.890.377	37.831	57.841	0,15
2003	53.788	211,1	303,1	3,9	5,6	13.178.132	51.729	74.269	0,19
2004	68.719	315,0	428,8	4,6	6,2	16.698.650	76.557	104.188	0,25
2005	83.242	424,7	551,3	5,1	6,6	20.311.049	103.635	134.508	0,30
2006	108.319	596,1	740,5	5,5	6,8	26.213.261	144.248	179.196	0,38
2007	184.546	905,3	1.064,0	4,9	5,8	44.844.589	219.986	258.561	0,51
2008	292.086	1.112,0	1.213,8	3,8	4,2	71.560.987	272.437	297.385	0,57
2009	371.325	1.283,2	1.373,3	3,5	3,7	89.860.749	310.546	332.331	0,62
2010	407.587	1.558,2	1.616,2	3,8	4,0	99.858.818	381.754	395.978	0,70
2011	455.086	1.710,6	1.710,6	3,8	3,8	111.951.241	420.796	420.796	0,68

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		Transacciones débito		
		CR5 (porcentaje)	Número de participantes que compensan el 70% del valor	Número de participantes	CR5 (porcentaje)	Número de participantes que compensan el 70% del valor
2009	19	69,6	5,0	15,0	75,5	4,0
2010	19	70,1	5,0	15,3	72,6	5,0
2011	21	68,0	6,0	21,0	77,8	5,0

Fuentes: ACH Colombia.

Cuadro 15
Valor y volumen de las transferencias intrabancarias

Año	Interbancarias compensadas ^{a/}		Intrabancarias			
	Volumen	Valor	Volumen		Valor	
	(número de transacciones)	(miles de millones de pesos)	(número de transacciones)	(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

a/ Corresponde al volumen y valor de las transferencias compensadas en ACH-Cenit y ACH-Colombia.
Fuentes: bancos comerciales y ACH.

3. Tarjetas débito y crédito

El uso de las tarjetas débito y crédito ha venido aumentando en forma sostenida a lo largo de la última década. En el Cuadro 16 se sintetizan algunas estadísticas que ilustran su evolución.

En el caso de las tarjetas débito se observa claramente que su uso más frecuente es para efectuar retiros de dinero en efectivo de cajeros automáticos. En esta modalidad de operación la tarjeta no se usa como un instrumento de pago propiamente dicho, sino como un canal de acceso al efectivo, que es el instrumento de pago que utiliza el cliente para liquidar sus obligaciones en las transacciones persona a persona.

Cuadro 16
Valor y volumen de transacciones con tarjetas débito y crédito

Año	Número de tarjetas (promedio anual)	Tarjetas débito				Total	
		Compras (promedio diario)		Retiros (promedio diario)		(número de transacciones)	Valor (millones de pesos)
		(número de transacciones)	Valor (millones de pesos)	(número de transacciones)	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

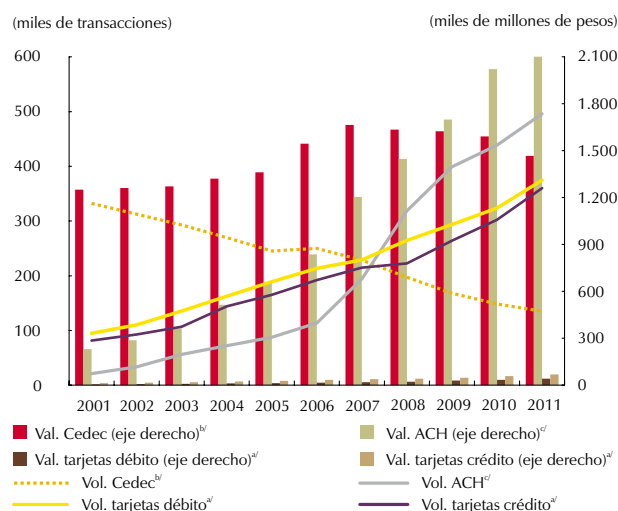
Año	Número de tarjetas (promedio anual)	Tarjetas crédito				Total	
		Compras (promedio diario)		Avances e impuestos (promedio diario)		(número de transacciones)	Valor (millones de pesos)
		(número de transacciones)	Valor (millones de pesos)	(número de transacciones)	Valor (millones de pesos)		
2001	1.951.646	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

Fuentes: Asobancaria y Superintendencia Financiera de Colombia.

Sin perjuicio de lo anterior, las cifras del Cuadro 16 indican que la utilización de las tarjetas débito como instrumento de pago ha sido especialmente dinámica en la última década, lo cual ha permitido que su uso para realizar compras directas haya pasado de un promedio diario de 94.798 en el año 2001 a 374.885 transacciones en el año 2011, y su valor de \$5,4 miles de millones (mm) a \$41,6 mm.

En el caso de las tarjetas crédito, el promedio diario de transacciones pasó de 81.453 en 2001 a 360.165 en 2011 y su valor de \$13,7 mm a \$68,6 mm. Cabe destacar de manera especial el crecimiento aún más dinámico del número de tarjetas crédito: mientras que en 2001 por cada tarjeta crédito existían cuatro tarjetas débito, para 2011 este cociente se reduce a menos de dos tarjetas débito por cada tarjeta crédito.

Gráfico 7
Valor (val.) y volumen (vol.) de transacciones con cheques, pagos electrónicos mediante ACH y tarjetas (promedios diarios)



a/ Solo considera las transacciones por concepto de compras realizadas con tarjetas débito y crédito.
b/ No incluye los cheques intrabancarios.
c/ No incluye las transferencias intrabancarias.
Fuentes: Asobancaria y Superintendencia Financiera de Colombia.

En el Gráfico 7 se presenta un panorama integral del número y valor de transacciones realizadas con los principales instrumentos de pago de bajo valor en Colombia. Se destaca cómo los pagos electrónicos por medio de las ACH superan ampliamente a los pagos con cheques compensados, y que la dinámica de los pagos de la seguridad social (además de otros) ha puesto a las ACH en una posición de liderazgo. Se excluyen de estas estadísticas los retiros de efectivo con tarjetas, dado que la tarjeta débito en el caso de los retiros es un canal para acceder a los cajeros automáticos (no actúa como instrumento de pago).

D. COMPENSACIÓN Y LIQUIDACIÓN DE VALORES Y DE DERIVADOS FINANCIEROS

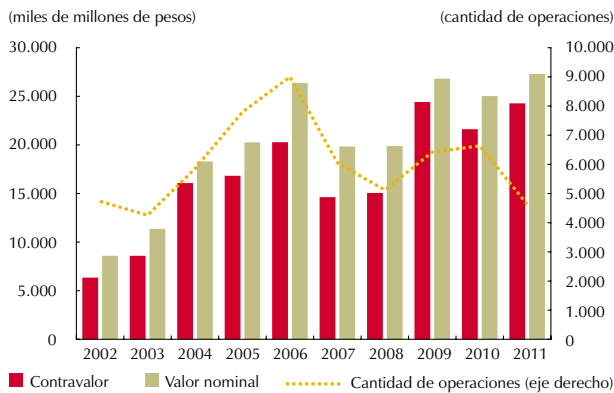
En esta sección se hace referencia a otros componentes de la infraestructura financiera, que compensan y liquidan operaciones con valores y derivados financieros y que, a su vez, deben interactuar con el sistema de pago

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. Depósito Central de Valores (DCV)

La evolución de las transacciones liquidadas por el DCV se puede apreciar en el Gráfico 8, tanto en valores nominales como contravalores, los cuales durante 2011 estuvieron por encima de los registrados el año anterior. En efecto, los promedios diarios de valor nominal por \$27,2 b y de contravalor por \$24,2 b, representan aumentos de 9,1% y 12,3% con respecto a los alcanzados en el año anterior. Por el contrario, el volumen total de transacciones cursadas disminuyó, al pasar de 6.634

Gráfico 8
Depósito Central de Valores, operaciones cursadas
(promedios diarios)



Fuente: Banco de la República (DCV).

en 2010 a 4.631 promedio diario, lo cual representó una caída del 30,2%.

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 2011 el valor nominal y el contravalor de estas operaciones aumentó frente al año anterior en 9,5% y 10,9%, respectivamente. No obstante, el volumen promedio de operaciones disminuyó 16,6%.

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

Año	Mercado primario			Mercado secundario			Operaciones monetarias		
	Cantidad	Valor nominal	Contravalor	Cantidad	Valor nominal	Contravalor	Cantidad	Valor nominal	Contravalor
2002	2.019	133,3	140,3	2.577	5.597,2	3.848,4	137	2.864,3	2.358,0
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	205,8	312,9	330,8	6.213	16.804,0	13.361,0	215	7.907,5	7.922,5
2011	171,7	342,6	367,0	4.197	14.250,7	10.927,0	263	12.702,3	12.979,7

Fuente: Banco de la República (DCV).

En lo que concierne al mercado secundario¹², se observa que el volumen, valor nominal y contravalor de las operaciones disminuyeron frente al año anterior. Para 2011 el valor nominal por \$14,2 b y el contravalor por \$10,9 b representan frente a 2010 descensos de 15,2% y de 18,2%, respectivamente. Por su parte, el volumen de operaciones registró una caída del 32,5%, para ubicarse en 4.197 promedio diario.

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 al sistema de pagos de alto valor CUD con sus respectivas retrocesiones, se observa

¹² Incluye compraventas de entrega contra pago entre participantes, transferencias libre de pago, traslados entre depósitos, así como repos y simultáneas, con sus respectivas retrocesiones.

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

Año	Corrientes	Constantes
2002	56.745	86.758
2003	64.448	92.531
2004	72.676	98.905
2005	92.732	120.357
2006	98.906	122.868
2007	103.856	122.067
2008	114.221	124.680
2009	125.739	134.560
2010	142.327	147.630
2011	155.818	155.818

Fuente: Banco de la República (DCV).

que el valor nominal y el contravalor aumentaron en promedio un 62,2%, mientras que el volumen lo hizo en 22,1% frente al año anterior. Es importante destacar que el valor y el contravalor promedio diario de estas operaciones durante 2011 corresponden a los máximos registrados en los últimos años.

En cuanto al servicio de custodia, el Cuadro 18 presenta los valores totales depositados al cierre de cada año desde 2002, a precios corrientes y constantes.

Durante 2011 el saldo en custodia en pesos corrientes presentó un crecimiento del 9,5%. De este saldo, 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 93,0% del saldo total y del 96,7% con respecto a las emisiones de deuda pública interna del gobierno nacional (Cuadro 19).

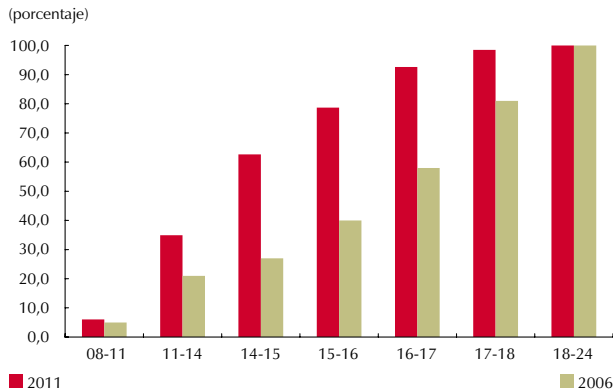
En cuanto a los indicadores operacionales del DCV, el sistema estuvo disponible a los participantes el 99,93% del tiempo del horario establecido para el servicio en 2011. Con respecto a la oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencia, se

Cuadro 19
Detalle por emisor del saldo de títulos custodiado en DCV al cierre de 2011
(millones de pesos)

Emisor	Saldo	Porcentaje
Gobierno nacional		
Bonos agrarios Ley 160	1.543	0,0
Bonos de cesantía Ley 413/97, serie A	4.708	0,0
Bonos de seguridad	1.651	0,0
Bonos de solidaridad para la paz	46.862	0,0
Bonos de valor constante serie A	31.693	0,0
Bonos de valor constante serie B	1.679.541	1,1
Cert	26.949	0,0
TES clase B	144.944.700	93,0
Títulos de reducción de deuda	3.212.048	2,1
Total Gobierno nacional	149.949.695	96,2
Finagro		
Desarrollo agropecuario clase A	2.729.811	1,8
Desarrollo agropecuario clase B	3.138.002	2,0
Total Finagro	5.867.813	3,8
Total general	155.817.507	100

Fuente: Banco de la República (DCV).

Gráfico 9
Oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencias recibidas en el DCV

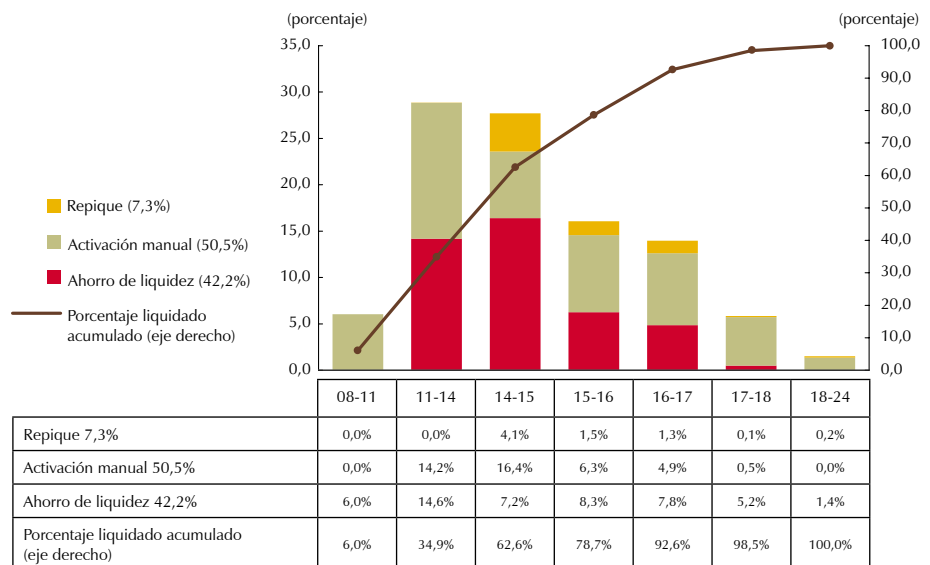


Fuente: Banco de la República (DCV).

mantuvo el progreso alcanzado durante 2010, permitiendo para 2011 haber liquidado a las 17:00 horas cerca del 93% del total de operaciones recibidas; resultado que superó ampliamente al 58% que se lograba liquidar para la misma hora en 2006 (Gráfico 9).

El Gráfico 10 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

Gráfico 10
Distribución del mecanismo de activación de operaciones, según tipo (2011)



Fuente: Banco de la República (DCV).

Del 100% de operaciones recibidas por DCV en 2011, el 49,5% se activaron de forma automática (repique de saldos y facilidad de ahorro de liquidez) y el 50,5% por instrucción directa de los participantes.

liquidez”, la cual realiza su mayor contribución durante el ciclo de las 14:20 horas. De esta manera, del 100% de operaciones recibidas por DCV en 2011, el 49,5% se activaron de forma automática (repique de saldos y facilidad de ahorro de liquidez) y el 50,5% por instrucción directa de los participantes.

Finalmente, es importante destacar que 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 de Colombia (Deceval)

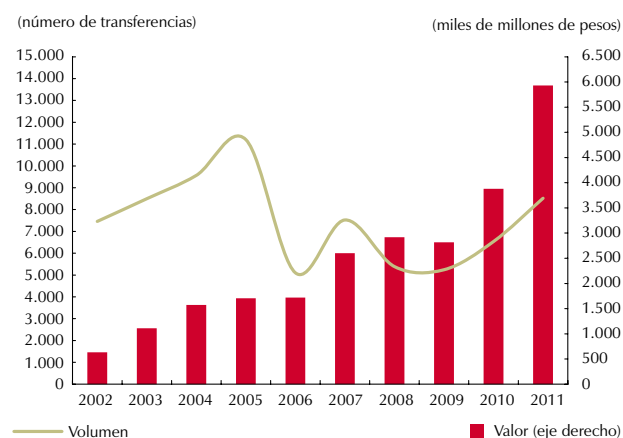
El Cuadro 20 y el Gráfico 11 muestran la evolución de las transacciones realizadas en Deceval, las cuales incluyen operaciones de mercado primario (colocaciones de títulos de renta fija y variable); de mercado secundario (compraventas entre depositantes y transferencias libres de pago), y de mercado monetario (repos, simultáneas y TTV) con sus respectivas retrocesiones y garantías en efectivo. Se observa que el volumen promedio diario de transacciones pasó de 6.536 en 2010 a 8.520 en 2011, registrando una variación del 30,4%. Por su parte, el valor promedio de las transferencias se ubicó al finalizar el año en \$5,9 b, lo cual representó un aumento en valores corrientes de 52,8% en comparación con el año anterior.

Cuadro 20
Estadísticas de Deceval

Año	Transferencias procesadas								
	Promedio diario			Valor anual					
	Volumen (número de transferencias)	Valor (miles de millones de pesos)	Valor (miles de millones de pesos constantes de 2011)	Valor transferencia promedio (millones de pesos)	Valor transferencia promedio (millones de pesos constantes de 2011)	(número de transferencias)	Valor (miles de millones de pesos)	Valor (miles de millones de pesos constantes de 2011)	(número de veces el PIB)
2002	7.458	633	968	85	130	1.827.220	155.095	237.128	0,63
2003	8.497	1.111	1.595	131	188	2.081.866	272.147	390.730	1,00
2004	9.568	1.572	2.139	164	224	2.324.934	381.890	519.719	1,24
2005	11.206	1.706	2.214	152	198	2.734.274	416.201	540.188	1,22
2006	5.103	1.719	2.136	337	419	1.234.906	416.095	516.904	1,08
2007	7.524	2.602	3.059	346	407	1.828.351	632.345	743.226	1,47
2008	5.388	2.920	3.187	542	591	1.320.128	715.288	780.790	1,49
2009	5.244	2.816	3.013	537	575	1.269.071	681.427	729.230	1,35
2010	6.536	3.881	4.025	594	616	1.601.310	950.766	986.189	1,75
2011	8.520	5.932	5.932	696	696	2.095.997	1.459.175	1.459.175	2,37

Fuente: Deceval.

Gráfico 11
Estadística de valor y volumen del Deceval
(promedios diarios)



Fuente: Deceval.

En cuanto al servicio de custodia, el Cuadro 21 muestra los valores totales depositados al cierre de cada año desde 2002, a precios corrientes y constantes.

Durante 2011 el saldo en custodia en pesos corrientes presentó un crecimiento del 6,1%, explicado en gran parte por nuevas emisiones de CDT y de acciones, que registraron una variación del 28,8% y 3,7% 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 65,6%, los CDT participan con un 15,95%, los bonos corporativos con un 10,28% y los bonos gubernamentales con

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

Año	Corrientes	Constantes
2002	33.379	51.034
2003	43.229	62.066
2004	55.846	76.002
2005	84.235	109.328
2006	93.883	116.629
2007	138.390	162.657
2008	142.619	155.679
2009	204.058	218.373
2010	281.767	292.266
2011	299.041	299.041

Fuente: Deceval.

un 2,58%. Los demás instrumentos tales como papeles comerciales, aceptaciones, entre otros, participan con 5,6% (Cuadro22).

Por último, es importante destacar que el 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.

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

Título	2010	Porcentaje	2011	Porcentaje
Acciones	189.140	67,13	196.132	65,59
Bonos corporativos	32.013	11,36	30.739	10,28
Bonos gubernamentales	7.441	2,64	7.719	2,58
CDT	37.035	13,14	47.702	15,95
Otros ^{a/}	16.139	5,73	16.748	5,60
Total general	281.767	100,00	299.041	100,00

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

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

El valor de las operaciones registradas por la CRCC en 2011 ascendió a \$99,3 b., de los cuales los instrumentos financieros derivados no estandarizados correspondieron a \$14,88 b y los derivados estandarizados a \$84,44 b.

El objeto social principal de la CRCC es la prestación del servicio de compensación como contraparte central de operaciones, con el propósito de 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 las principales actividades que desarrolló la CRCC durante el año 2011 se encuentran el fortalecimiento de su modelo de gestión de riesgo y la consolidación en la prestación del servicio para la compensación y liquidación sobre instrumentos financieros derivados no estandarizados, en especial sobre operaciones *forward* de divisas sin entrega (*non delivery forwards COP/USD*).

En el continuo fortalecimiento de su modelo de riesgo, en mayo del año 2011 la CRCC introdujo un nuevo capítulo dentro de su reglamento, relacionado con las medidas preventivas que podría adoptar la CRCC cuando: 1) la situación financiera u operativa de un miembro así lo exija; 2) el miembro entre en retardo, exista expectativa razonable de que no cumplirá con sus obligaciones o incumpla cualquier obligación conforme al reglamento; 3) la Cámara haya otorgado un plazo al miembro para que sanee el incumplimiento en los términos de su reglamento, y 4) tengan por objeto prevenir que se produzca un incumplimiento de un miembro o que un incumplimiento se haga más grave. Este mecanismo le permite a la CRCC y a sus miembros hacer gestión oportuna y controlada de situaciones de riesgo, y ayuda a reducir potenciales eventos de incumplimiento y de generación de riesgo sistémico.

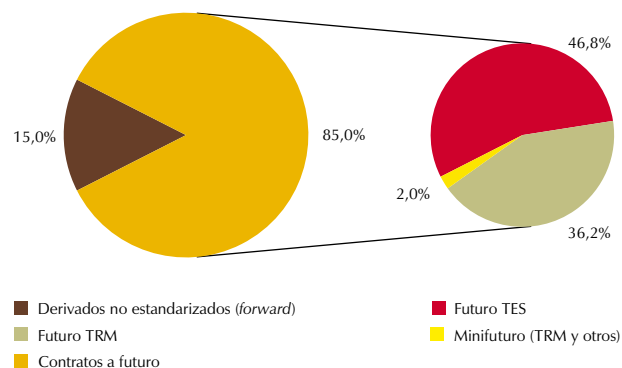
De otra parte, durante el año 2011 la Cámara se consolidó como infraestructura para la compensación y liquidación sobre instrumentos financieros derivados no estandarizados, en especial sobre operaciones *forward* de divisas sin entrega (*non delivery forwards* COP/USD), no solo incrementando considerablemente los valores y operaciones aceptadas sino también introduciendo ajustes mediante los cuales se establecen las reglas necesarias para administrar la compensación y liquidación, actuando como contraparte central de operaciones celebradas sobre dichos instrumentos por los miembros con sus terceros como contrapartes.

Otro evento que se debe resaltar es que durante 2011 la CRCC comenzó a compensar y liquidar derivados estandarizados de contratos de futuros del índice accionario Colcap, así como mini futuros de electricidad.

El valor de las operaciones registradas en 2011 ascendió a \$99,3 b, lo que representa un incremento del 289% frente al valor de las operaciones de 2010. El valor de las operaciones sobre instrumentos financieros derivados no estandarizados fue de \$14,88 b y el de los derivados estandarizados fue de \$84,44 b. Sobre estos últimos la participación por clase de contratos fue: futuros TES el 46,8%, futuros TRM el 36,2% y un 2,0% para los otros derivados estandarizados, dentro de los que se encuentran, mini futuro TRM, futuro Ecopetrol, futuro preferencial Bancolombia, futuro Electricidad, futuros índice accionario Colcap, mini futuro electricidad (Gráfico 12). La participación en pesos colombianos de los diferentes productos derivados se ilustra en el Gráfico 13.

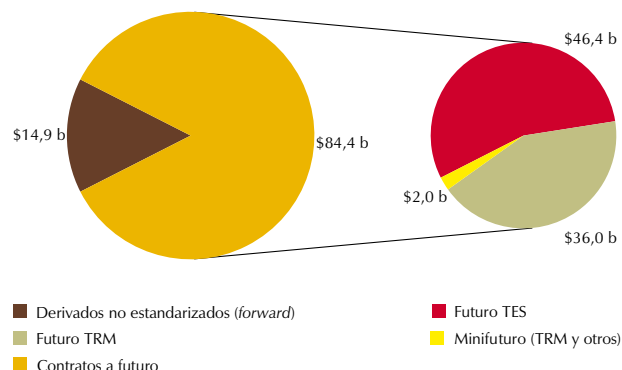
El número de contratos a futuro compensados y liquidados en la CRCC continuó su dinámica de crecimiento;

Gráfico 12
Cámara de Riesgo Central de Contraparte
Participación porcentual por producto derivado
(valor operaciones en 2011)



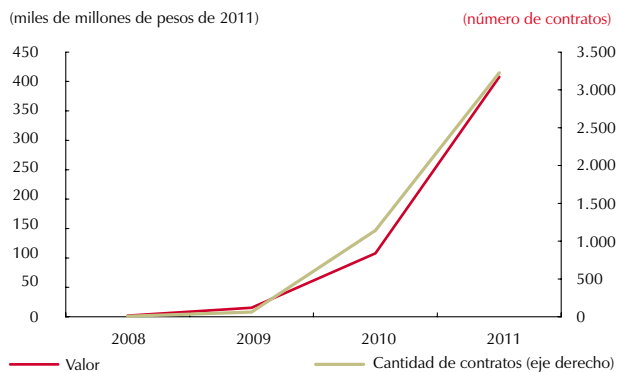
Fuente: CRCC.

Gráfico 13
Cámara de Riesgo Central de Contraparte
Participación en pesos (billones) por producto derivado
(valor operaciones en 2011)



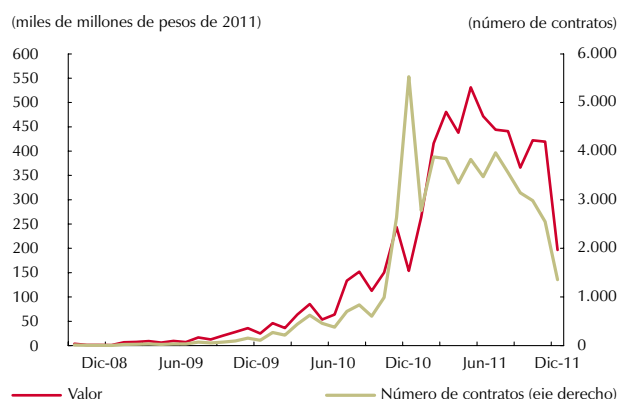
Fuente: CRCC.

Gráfico 14
Operaciones CRCC (promedio diario)



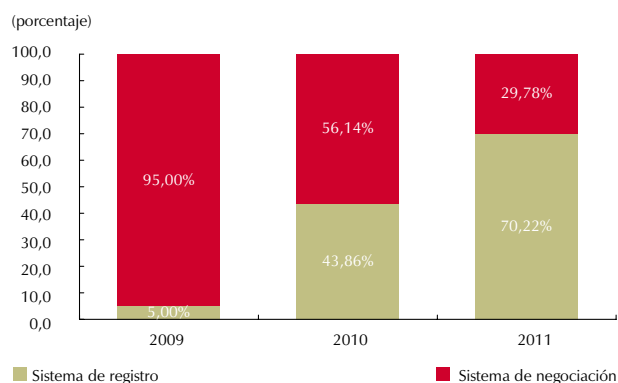
Fuente: CRCC.

Gráfico 15
Evolución de operaciones en la CRCC (promedio diario)



Fuente: CRCC.

Gráfico 16
Cámara de Riesgo Central de Contraparte
Evolución del número de contratos de los derivados estandarizados recibidos por la CRCC



Fuente: CRCC.

es así como el promedio diario de contratos pasó de 1.141 en 2010 a 3.219 en 2011 (no incluye non delivery forwards [NDF]). De la misma forma, el valor total de las operaciones aceptadas por la CRCC en promedio diario pasó de \$104 mm en 2010 a \$404 mm en 2011 (Gráfico 14).

Detallando un poco la evolución de las operaciones de la CRCC para el año 2011, se puede observar cómo el mes de mayo representa el mayor promedio diario aceptado, alcanzando \$531,26 mm, y el mes de julio en número de contratos procesados sin incluir NDF alcanzó los 3.966 contratos. El cierre del año tuvo similar comportamiento al del año anterior, reduciéndose el valor promedio diario compensado y liquidado a \$187,52 mm (Gráfico 15).

La totalidad de las operaciones aceptadas por la CRCC fueron recibidas de la BVC. En el caso de los derivados no estandarizados, el 100% fueron negociados en el mercado mostrador, conocido como OTC por su sigla en inglés (*Over The Counter*), y en el caso de los derivados estandarizados para el año 2011, el 29,78% de las negociaciones fueron iniciadas a través de un sistema de negociación y el 70,22% correspondió a operaciones efectuadas en el mercado OTC e incorporadas a la BVC mediante sus sistemas de registro. En el Gráfico 16 se refleja la evolución de la participación del número de contratos sobre derivados estandarizados efectuados mediante sistemas electrónicos de negociación, y los efectuados en el mercado OTC.

Finalmente, en términos de ahorro de liquidez, el valor liquidado en el sistema de pagos de alto valor se ubicó en \$6,28 mm (Cuadro 3) que comparado con los \$404 mm promedio diario recibidos durante el año, representó un ahorro para los miembros de la cámara del 98,4%.

E. CÁMARA DE COMPENSACIÓN DE DIVISAS

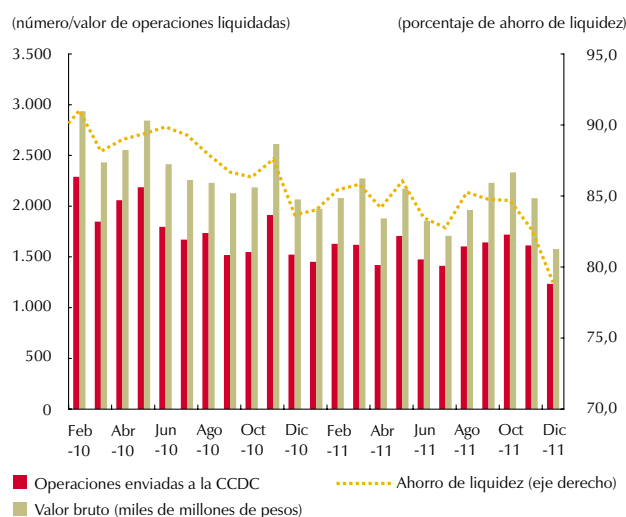
Para 2011 entre los 42 participantes directos de la CCDC se liquidó un volumen promedio diario de 1.544 operaciones, lo que representa una reducción del 15,4% frente al promedio diario del año anterior. En términos del valor bruto compensado y liquidado, el promedio diario fue de US\$1.088 m (\$2.036 mm), con una reducción del 14,6% frente al año 2010 (Cuadro 23 y Gráfico 17).

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

	Volumen (operaciones enviadas a la CCDC)	Promedio diario		Ahorro de liquidez (porcentaje)
		Valor bruto (millones de dólares)	Valor bruto (miles de millones de pesos de diciembre de 2011)	
Promedio 2008	1.414	979,2	2.142,4	86,1%
Promedio 2009	1.886	1.181,1	2.714,0	87,6%
Promedio 2010	1.825	1.274,1	2.537,1	88,2%
Promedio 2011	1.544	1.088	2.036,0	84,0%
Ene-11	1.452	1.058	2.030,0	84,0%
Feb-11	1.630	1.105	2.125,6	85,4%
Mar-11	1.620	1.207	2.317,7	85,8%
Abr-11	1.421	1.037	1.913,3	84,2%
May-11	1.707	1.205	2.203,4	86,1%
Jun-11	1.475	1.040	1.875,5	83,5%
Jul-11	1.412	969	1.724,7	82,8%
Ago-11	1.603	1.099	1.982,6	85,3%
Sep-11	1.642	1.215	2.247,6	84,8%
Oct-11	1.720	1.221	2.345,6	84,7%
Nov-11	1.614	1.084	2.088,0	82,7%
Dic-11	1.235	816	1.578,2	78,9%

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

Gráfico 17
Valor, volumen y ahorro de liquidez en las operaciones de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia, S. A.



Fuente: CCDC.

El ahorro de liquidez promedio diario, producto de la compensación neta multilateral, fue del 84% que, comparado con el anterior, se redujo en un 4,7%. Sin embargo, el porcentaje de las operaciones de compraventa de contado de divisas que fueron registradas en el SET-FX, y que no se compensaron y liquidaron por la CCDC, se redujo a un 0,67%, inferior al 1,3% del total de las operaciones para el año 2010.

Entre las novedades relativas a la operatividad de la CCDC durante el año 2011, se llevaron a cabo algunas actividades, dentro de las que se pueden destacar las siguientes: i) en mayo de 2011 cambió el proveedor de su aplicación central de compensación y liquidación de divisas pasando de Citibank con su producto PAYplus a Wall Street Systems (WSS) con el producto *Electronic Settlement Network* (ESN); ii) en el mes de octubre se efectuó la contratación de un nuevo proveedor de liquidez, y iii) durante el año se

efectuaron cuatro pruebas para validar la eficacia de los montos dedicados que la CCDC tiene disponible con los proveedores de liquidez.

Para 2011, la CCDC liquidó un volumen promedio diario de 1.544 operaciones. En términos del valor bruto compensado y liquidado, el promedio diario fue de US\$1.088 m (\$2.036 mm). El ahorro de liquidez promedio diario, producto de la compensación neta multilateral, fue del 84%.

El proceso de cambio del proveedor de su aplicación central de compensación y liquidación de divisas comenzó en el año 2010, con el fin de reducir los costos operativos. En agosto del mismo año se firmó el contrato entre la CCDC y WSS, y al finalizar abril del año 2011 la CCDC ya había ejecutado su plan de pruebas y ajustado los cambios necesarios en sus reglamentos y su oferta de servicio. Para mayo de 2011 la CCDC comienza a operar con su nuevo sistema.

El 26 de octubre de 2011 la CCDC contrató un nuevo proveedor de liquidez con un cupo dedicado de recursos por US\$2 m, ampliando su cobertura de necesidades de liquidez para cubrir eventos de retraso o incumplimiento de sus participantes en dólares estadounidenses, pasando de US\$110 m a US\$112 m.

Durante el año 2011 la CCDC programó y ejecutó cuatro pruebas, con resultados exitosos, que buscaban validar la eficacia y oportunidad de sus proveedores de liquidez: la primera se ejecutó en enero 25 por un monto de US\$30 millones; la segunda se efectuó en agosto 29 por US\$30 m, la tercera en noviembre 21 por US\$50 m y por último en diciembre 27 por US\$2 m para un total de US\$112 m. Como referencia a las necesidades de liquidez que ha experimentado la CCDC, cabe mencionar que durante 2011 se presentaron ocho eventos de retraso que obligaron a la CCDC a utilizar los cupos dedicados con sus proveedores de liquidez por un monto total de US\$7,9 m.

Adicionalmente, la Junta Directiva del Banco de República, con la Resolución Externa 4 de 2011, modificó el artículo 70 de la Resolución Externa 8 del año 2000, que consideraba las operaciones de compraventas de divisas de contado con ejecución dentro de los días hábiles siguientes ($t + 2$), introduciendo la posibilidad a los intermediarios del mercado cambiario (IMC) para que puedan convenir estas operaciones para su ejecución dentro de los tres días hábiles inmediatamente siguientes, es decir, operaciones $t + 3$, las cuales ya han comenzado a compensar y liquidar la CCDC al vencimiento.

Recuadro 1 EL PAPEL DE LAS ENTIDADES DE CONTRAPARTIDA CENTRAL EN LA MITIGACIÓN DEL RIESGO SISTÉMICO

La compensación y liquidación de derivados involucra el riesgo de contraparte, que es aquel asociado con el incumplimiento de las obligaciones a cargo de uno de los participantes de la negociación. Con el fin de mitigar este riesgo, las partes pueden adoptar diferentes tipos de prácticas, dependiendo de la forma como estas transacciones se realizan. En las transacciones del mercado sobre el mostrador (*Over The Counter*, OTC por su sigla en inglés) los participantes se pueden identificar mutuamente, lo cual les permite evaluar el riesgo de incumplimiento del otro participante en la negociación. En el caso de los mercados centralizados la negociación se realiza de manera “ciega”, impidiendo que las partes puedan evaluar el riesgo de contraparte *ex ante*.

De acuerdo con Manning *et al.* (2009), las entidades de contrapartida central (ECC) surgen con fin de apoyar las transacciones de los mercados centralizados de negociación de derivados. Este tipo de infraestructuras se caracteriza por implementar el procedimiento conocido como “novación”, por el cual la ECC cancela la transacción original y se convierte en el comprador de todo vendedor y el vendedor de todo comprador (Gráfico R1.1). De este modo, al asumir el riesgo de contraparte en ambas direcciones, la interposición de la ECC permite a los participantes conocer de antemano el riesgo de contraparte.

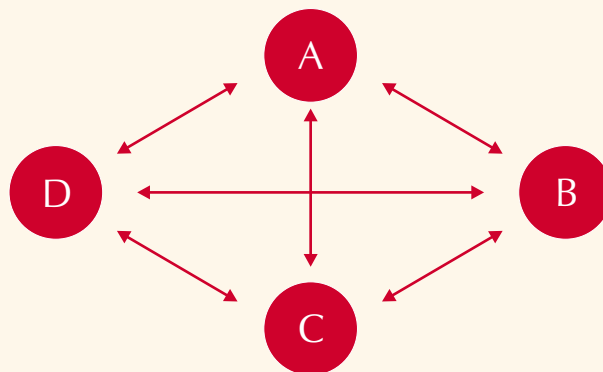
Dado que las ECC se convierten en la contraparte de los participantes, estas entidades deben establecer una estructura apropiada para mitigar el riesgo de incumplimiento. Para tal fin, de acuerdo con Bernanke (1990), las ECC disponen de medidas: i) tendientes a reducir la probabilidad de que un participante incumpla, y ii) para hacer frente al incumplimiento una vez este ha ocurrido.

Para reducir la probabilidad de incumplimiento las ECC pueden establecer márgenes (o garantías) y límites de posición, y realizan un estricto monitoreo a la fortaleza financiera y a la posición de los portafolios de cada participante. Frente al incumplimiento las ECC disponen de los recursos establecidos en los denominados “anillos de seguridad” (Gráfico R1.2). Los anillos de seguridad A, B y C corresponden a los aportes individuales de los participantes (e. g. márgenes, garantías y contribuciones del participante), y sirven como primera línea de defensa contra el incumplimiento¹.

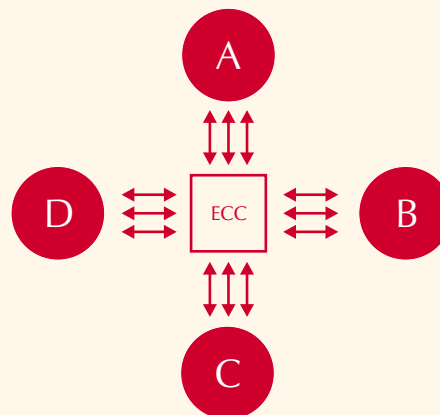
¹ Tal como lo reconoce Bernanke (1990), dado que no existe mutualización de las pérdidas en estos primeros anillos de seguridad, también sirven para desincentivar el incumplimiento por parte de los participantes.

Gráfico R1.1
Novación de obligaciones en una ECC

A. Obligaciones originales



B. Obligaciones luego de la novación

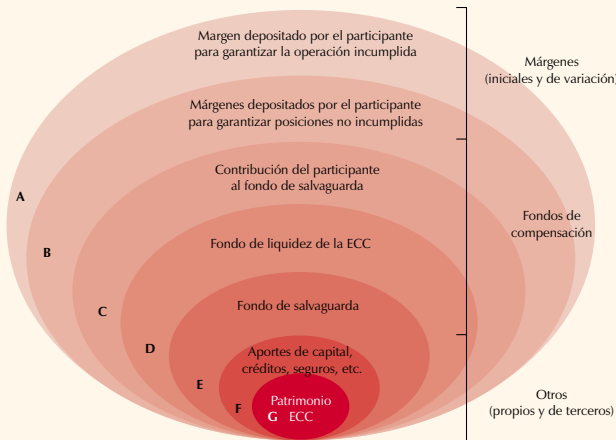


Fuente: Banco de la República (DSIF).

Si los fondos de los anillos A, B y C no son suficientes, estas entidades pueden mutualizar las pérdidas haciendo uso de los anillos restantes, constituidos por fondos de liquidez (D), fondos de salvaguarda (E), aportes de capital y créditos (F), y el patrimonio de la ECC (G). Este orden en el uso de los anillos corresponde a lo que tradicionalmente se observa en una ECC; sin embargo, en la práctica estas entidades pueden disponer de manera distinta de dichos fondos, de acuerdo con las prioridades y necesidades que afronten.

Por otra parte, dado que la ECC se interpone entre todas las transacciones mediante el procedimiento de la novación, esta infraestructura tiene la posibilidad de realizar el neteo de las posiciones que tiene con los participantes. Con esto se consigue reducir el valor de la exposición de la ECC y

Gráfico R1.2
Anillos de seguridad de las ECC



Fuente: FMI (2010) y Wendt (2006).

los participantes, lo que representa menores necesidades de liquidez y garantías para cumplir con sus obligaciones, así como un menor riesgo de mercado derivado de la liquidación desordenada de garantías en periodos de estrés (*fire-sale risk*).

Adicionalmente, la novación consigue que un gran número de transacciones bilaterales entre múltiples participantes del mercado sea sustituido por transacciones bilaterales con una misma contraparte (i. e. la ECC). Esto, unido a la utilización de modelos de valoración estandarizados, ofrece menor complejidad y más claridad de las relaciones entre los participantes, lo cual facilita las labores de supervisión, vigilancia y seguimiento por parte de las autoridades financieras.

Lecciones de la crisis

La declaratoria de quiebra de Lehman Brothers en septiembre de 2008 desencadenó la crisis financiera global de mayor impacto en los últimos años. Las acreencias de Lehman, que por esos días eran superiores a los US\$500 mm, generaron una creciente incertidumbre en los inversionistas que tenían posiciones con este banco de inversión o con otras entidades que pudieran estar expuestas a su incumplimiento. Sin embargo, la oportuna intervención de las ECC (LCH Clearnet de Reino Unido y DTCC de los Estados Unidos), hizo posible que el proceso de cierre de sus posiciones se realizara un mes después de su quiebra (Monnet, 2010).

Los efectos de este evento no se concentraron exclusivamente en los Estados Unidos, ya que algunos mercados de Europa y del resto del mundo se vieron afectados a través de sus subsidiarias. Como lo señalan Heller y Hollanders (2009), esto, en

un entorno caracterizado por alta volatilidad en los precios de los activos, terminó por aumentar las exposiciones de los miembros de las ECC, obligando a estas infraestructuras a realizar continuos llamados a margen a los participantes de las transacciones. Sin embargo, el impacto generado sobre los mercados financieros no fue aún mayor, debido en especial al manejo eficiente del riesgo por parte de las ECC.

Con la crisis financiera de finales de 2008 se identificaron algunas vulnerabilidades en los procesos de negociación de derivados, principalmente asociadas con problemas de información y de manejo del riesgo. El debate emprendido por las European Securities and Market Authorities (ESMA) sobre estos temas propone, por un lado, incrementar la transparencia de la información sobre los participantes en el mercado, mediante el uso de repositorios de transacciones; y por otro lado, reducir el riesgo asociado a la negociación de OTC, para lo cual establece una activa participación de las ECC en la compensación y liquidación de estas transacciones. En igual sentido se encuentra la iniciativa del Grupo de los 20 (G20), que en la Cumbre de Pittsburg de 2009 acordó que al finalizar el año 2012 todas las operaciones de instrumentos estandarizados del mercado OTC deberían compensarse y liquidarse mediante ECC.

Las lecciones aprendidas de la crisis reciente han contribuido con la búsqueda de nuevas prácticas para garantizar la estabilidad financiera. No obstante, al tiempo han motivado la definición de una regulación más estricta y precisa en lo que respecta a las funciones de las ECC. Estas disposiciones, cuyo propósito es disminuir el riesgo sistémico, pueden de manera simultánea imponer nuevos retos a sus funciones e incrementar aún más su importancia sistémica al concentrar en una(s) ECC varios tipos de riesgo (e.g. de contraparte, operativo, liquidez, entre otros). En otras palabras, el eficiente desempeño de estas infraestructuras depende directamente de su solidez financiera, capacidad operativa y del adecuado manejo de liquidez, y estos están sujetos a su potencial para mitigar el riesgo sistémico.

En caso contrario, en situaciones extremas estas entidades podrían llegar a representar un riesgo potencial para la estabilidad financiera; podrían incluso convertirse en una fuente de contagio, que por su baja sustituibilidad profundizaría aún más los efectos adversos que una crisis puede generar sobre los mercados. Estos argumentos ponen en evidencia la importancia de la liquidez, la solvencia y la capacidad operativa de las ECC, más aún cuando el mal manejo de las ECC resultó en incumplimientos en el pasado; tal es el caso de Caisse de Liquidation (París, 1974), Kuala Lumpur Commodity Clearing House (1983) y Hong Kong Futures Guarantee Corporation (1987).

En síntesis, las ECC desempeñan un papel fundamental en la reducción del riesgo sistémico mediante la novación; la realización de neteos multilaterales; la reducción de la

complejidad y opacidad de las interconexiones entre participantes, y la constitución de mecanismos para disminuir la probabilidad de incumplimiento de sus participantes y para enfrentarlos en caso de que ocurran. No obstante, la reciente crisis plantea la necesidad de diseñar mecanismos que permitan mitigar los riesgos que concentran las ECC (e.g. riesgo de liquidez, contraparte, operativo), así como afrontar situaciones futuras, en especial, dada su creciente importancia para la compensación y liquidación de instrumentos del mercado OTC. Lo anterior implica retos para las autoridades financieras en cuanto al seguimiento, supervisión, vigilancia y regulación de las ECC, ya que la apropiada administración de riesgo en estas infraestructuras será un factor que mitigue el riesgo sistémico.

Referencias

- Bernanke, B. (1990). "Clearing and Settlement during the Crash", *The Review of Financial Studies*, vol. 3, núm. 1.
- Fondo Monetario Internacional (FMI) (2010). "Making Over-the-Counter Derivatives Safer: the Role of Central Counterparties", *Global Financial Stability Report*, abril.
- Heller, D.; Hollanders, M. (2009). "Lessons from the Recent Crisis for Financial Market Infrastructures", Bank for International Settlements.
- 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.
- Momet, C.; "Let's make it clear: how Central Counterparties save(d) the day", *Business Review*, Federal Reserve Bank of Philadelphia, First Quarter.
- Wendt, F. (2006). "Intraday managing of Central Counterparties: EU practice and a Theoretical Evaluation of Benefits and Costs", De Nederlandsche Bank, marzo.

II. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ INTRADÍA EN EL SISTEMA DE PAGOS DE ALTO VALOR

De acuerdo con Goodhart (2008), el objetivo inicial detrás de la creación en 1975 del Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria del Banco de Pagos Internacionales (CSBB-BIS, por su sigla en inglés) era revertir la tendencia decreciente en los niveles de capital y liquidez de los principales bancos comerciales internacionales. Según el mismo autor, de manera inexplicable se consiguió revertir dicha tendencia para los niveles de capital, pero no para los de liquidez.

En ese mismo sentido, como lo reconocen diversos autores (FMI, 2010a; Tucker, 2009), a pesar de la existencia de un marco regulatorio y de algunas herramientas para la administración del riesgo de liquidez, estos apenas están en una etapa inicial de desarrollo y discusión. Adicionalmente, el concepto de liquidez que prevalece en la literatura y en la regulación corresponde a la habilidad para generar efectivo de posiciones activas y pasivas del balance de las instituciones (i. e. liquidez de mercado y liquidez de fondeo), por lo que la administración del riesgo de liquidez se ha concentrado tradicionalmente en el descalce entre activos líquidos y pasivos de corto plazo.

Pese a que luego de la crisis financiera de 2008 se ha hecho evidente un consenso en torno a la necesidad de mejorar la administración del riesgo de liquidez (French *et al.*, 2010; Capel, 2011; FMI, 2010b; Borio, 2009; Tirole, 2008), es notable el surgimiento de un tipo particular de riesgo de liquidez otrora apenas mencionado: el riesgo de liquidez intradía.

Es notable el surgimiento de un tipo particular de riesgo de liquidez otrora apenas mencionado: el riesgo de liquidez intradía.

Tal como lo reconocen Ball *et al.* (2011), antes de la crisis financiera de 2008 los reguladores no se concentraban en el riesgo de liquidez intradía y no existían medidas estándar para su monitoreo o administración; antes de la crisis solo existían principios generales o recomendaciones (no exigencias) con respecto a la

A pesar de que fue la crisis el evento que reveló la importancia de la liquidez intradía, esta surge del progresivo cambio estructural que han experimentado los sistemas de pago de alto valor.

conveniencia de un adecuado manejo de la liquidez intradía, tales como aquellas contenidos en el documento “Principios básicos para los sistemas de pago de importancia sistémica” del Comité de Sistemas de Pago y Liquidación (CPSS-BIS, 2001). Sin embargo, a pesar de que fue la crisis el evento que reveló la importancia de la liquidez intradía, esta surge del progresivo cambio estructural que han experimentado los sistemas de pago de alto valor (SPAV) en todo el mundo; lo cual ha resultado del paso de la liquidación neta diferida de los pagos a la liquidación bruta en tiempo real (LBTR)¹³.

La LBTR, consistente en la liquidación continua (en tiempo real) de transferencias de fondos o de valores de forma individual (i. e. de una en una), fue impulsada por las autoridades bancarias en un esfuerzo por reducir el riesgo de liquidación y el riesgo sistémico (CPSS-BIS, 1997). No obstante, tal como lo reconocen Bernal (2009) y Bech y Soramäki (2002), mitigar el riesgo de liquidación sucede a expensas de: i) un aumento en las necesidades de liquidez de las entidades que participan en el sistema de pagos, y ii) un aumento en la dependencia de las entidades a la recirculación de la liquidez dentro del sistema de pagos, lo cual conlleva un mayor riesgo de liquidez.

Como consecuencia de la creciente relevancia de la administración del riesgo de liquidez intradía se han producido importantes cambios en la regulación internacional. A ese respecto vale la pena destacar dos ejemplos. El primero, la inclusión en el documento “Principios para la administración y supervisión del riesgo de liquidez” del Comité de Basilea (CSBB-BIS, 2008) de un principio (el octavo) que establece que: “un banco deberá gestionar de forma activa sus posiciones y riesgos de liquidez intradía a fin de cumplir puntualmente con sus obligaciones de pago y liquidación, tanto en circunstancias normales como en situaciones de tensión, contribuyendo así al fluido funcionamiento de los sistemas de pagos y liquidación”.

Como consecuencia de la creciente relevancia de la administración del riesgo de liquidez intradía se han producido importantes cambios en la regulación internacional.

La inclusión de un principio sobre la administración de liquidez intradía, así como las menciones sobre esta en el citado documento, es significativa, dado que el Comité de Basilea (CSBB-BIS, 2000; CSBB-BIS, 1992) anteriormente no consideraba a este riesgo como relevante¹⁴. Esta evolución soporta el argumento de la

13 Bech (2008) documenta que el número de bancos centrales que había implementado un sistema de pagos de alto valor basado en LBTR pasó de 3 en 1985 a 96 a finales de 2006. De acuerdo con el Banco Mundial (2011), a finales de 2010, 116 bancos centrales (de un total de 139) había implementado un sistema LBTR para su sistema de pagos de alto valor.

14 De hecho, el documento del Comité de Basilea titulado “Sound Practices for Managing Liquidity in Banking Organizations” (CSBB-BIS, 2000) hace referencia a la administración del riesgo de liquidez en términos de días para aquellos bancos dependientes de la financiación de corto plazo, y en términos de meses para aquellos no dependientes; el término “intradía” se menciona marginalmente. Más aún, el documento del Comité de Basilea titulado “A Framework for Measuring and Managing Liquidity” (CSBB-BIS, 1992) no hace referencia alguna al término “intradía”.

Un participante que busca minimizar el costo de conseguir liquidez para cumplir con sus obligaciones intradía preferirá una fuente de recursos sin costo, tal como lo es la utilización de los pagos recibidos de los demás participantes.

Aunque obtener liquidez mediante la recepción de los pagos de otros participantes en el sistema no acarrea costo alguno, tiene la desventaja de estar sujeta a incertidumbre.

creciente importancia de la liquidez intradía como consecuencia de la masificación de los SPAV basados en sistemas de LBTR¹⁵.

El segundo ejemplo es la inclusión por parte del Financial Services Authority (FSA) del Reino Unido de requisitos de liquidez intradía para entidades financieras, bancarias y no bancarias. Según lo describen Ball *et al.* (2011), el nuevo régimen de liquidez de la FSA incluye al riesgo de liquidez intradía como un factor clave que exige que los bancos calibren sus reservas de liquidez, considerando sus necesidades de liquidez intradía en circunstancias normales y de estrés.

Como resultado de la mayor exigencia de liquidez de un sistema de LBTR, los participantes pueden decidir entre las siguientes alternativas (no excluyentes) para hacer frente a los pagos durante el día: i) recurrir al saldo disponible en las cuentas de depósito en el banco central; ii) acceder al mercado interbancario; iii) acceder a la liquidez del banco central, y iv) utilizar los pagos que se reciben de los demás participantes.

La preferencia de los participantes por estas alternativas dependerá, principalmente, del costo relacionado con cada una de ellas. En ese sentido, un participante que busca minimizar el costo de conseguir liquidez para cumplir con sus obligaciones intradía preferirá una fuente de recursos sin costo, tal como lo es la utilización de los pagos recibidos de los demás participantes. La preferencia entre las otras dos fuentes (i. e. mayores saldos y acceso a liquidez en el mercado monetario) dependerá del costo de oportunidad de mantener liquidez en las cuentas y el costo financiero de solicitar recursos a terceros, tales como el banco central y otras entidades financieras¹⁶.

Ahora bien, aunque obtener liquidez mediante la recepción de los pagos de otros participantes en el sistema no acarrea costo alguno, tiene la desventaja de estar sujeta a incertidumbre y, por tanto, puede resultar en retrasos en la realización de los pagos propios. Además, está sujeta a descalces de oportunidad (*timing mismatches*) entre los flujos entrantes y salientes, de forma que cualquier tensión que exacerbe esos descalces puede llevar a aumentos significativos en las necesidades de liquidez intradía.

15 Adicionalmente, el documento del Comité de Basilea titulado “Basilea III: marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez” (CSBB-BIS, 2010) establece que el nuevo mecanismo de coeficiente de cobertura de liquidez (*liquidity coverage ratio* [LCR]) no contempla las necesidades esperadas o inesperadas de liquidez intradía, y anuncia que el CSBB-BIS se encuentra analizando si debe tratarse el riesgo de liquidez intradía, y la forma de hacerlo.

16 El costo en el que incurren los participantes en sistemas donde el banco central provee liquidez sin exigencia de respaldo de colateral, corresponde al fijado mediante una tarifa por sobregiro explícita. Cuando se trata de la provisión de liquidez colateralizada, esta hace referencia a la suma del costo de oportunidad de los títulos valores congelados y al costo explícito al cual el banco central otorga dicha liquidez. Este mismo cálculo se aplica para estimar el costo de fondeo en el mercado monetario.

La principal fuente de incertidumbre en cuanto a las necesidades de liquidez intradía de un participante en un sistema de LBTR es el descalce de oportunidad en la recepción de la liquidez con respecto a su utilización.

Por lo anterior, se puede afirmar que la principal fuente de incertidumbre en cuanto a las necesidades de liquidez intradía de un participante en un sistema de LBTR es el descalce de oportunidad en la recepción de la liquidez con respecto a su utilización. Esto es, si la recepción de la liquidez no es oportuna (i. e. la recepción no ocurre antes de que la entidad requiera hacer sus pagos), la entidad podría enfrentar dificultades para atender sus propios pagos, generar retrasos dentro del sistema de pagos y, de allí, impactar negativamente a otros participantes que podrían a su turno no contar con liquidez suficiente para cumplir con sus compromisos de pago, lo cual se materializa en una “externalidad negativa” al resto de agentes participantes. Esto puede llevar a mayores exigencias de liquidez para el sistema en su conjunto y, posiblemente, a un mayor nivel de riesgo sistémico.

En vista de la creciente importancia de la administración del riesgo de liquidez intradía, en estudios adelantados en el Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera (DSIF) del Banco de la República, se han diseñado y desarrollado varias aproximaciones metodológicas a la identificación de los factores que lo determinan, así como la medición de dicho riesgo. En esta sección se describen dos de estas aproximaciones: i) estimación dinámica de necesidades de liquidez intradía por incumplimientos simulados de contrapartes, con base en Cepeda y Ortega (2012), y ii) simulación de Monte Carlo de la sincronía de los pagos intradía, con base en León (2012).

Pese a que las dos aproximaciones difieren en sus fundamentos metodológicos, ambas permiten identificar y estimar algunos determinantes del riesgo de liquidez intradía. La primera asume que el principal determinante es la dependencia de una institución financiera con respecto a sus principales contrapartes proveedoras de liquidez intradía; mientras que la segunda asume que el principal determinante es la incertidumbre en la sincronía de los pagos intradía de determinada institución financiera.

Es importante resaltar que ambas metodologías consiguen capturar las diferencias de los principales tipos de institución financiera (i. e. bancos comerciales y sociedades comisionistas de bolsa), así como las particularidades de cada tipo en cuanto a la administración de la liquidez intradía. Esto es relevante para las autoridades financieras, por cuanto ofrece una visión detallada (frecuencia, distribución, montos y sincronía de los pagos, así como el comportamiento de los saldos intradía y la relevancia de las contrapartes) del proceso por el cual se determina la liquidez intradía de las instituciones financieras.

Ambas metodologías consiguen capturar las diferencias de los principales tipos de institución financiera, así como las particularidades de cada tipo en cuanto a la administración de la liquidez intradía.

A. ESTIMACIÓN DINÁMICA DE NECESIDADES DE LIQUIDEZ INTRADÍA POR INCUMPLIMIENTOS SIMULADOS DE CONTRAPARTES

Afín con el principio 7: riesgo de liquidez de las “Recomendaciones para las infraestructuras del mercado financiero”, formuladas por CPSS-BIS e Iosco (2012), la metodología tiene como objetivo determinar en un sistema de LBTR —como

El ejercicio consiste en descomponer los pagos realizados y recibidos por una institución financiera por franjas de una hora, según conceptos de pago, y según contraparte.

lo es el sistema de pagos de alto valor operado por el Banco de la República (CUD)—, las necesidades de liquidez que durante el día enfrentarían los participantes ante incumplimientos simulados de pago de sus mayores contrapartes.

El ejercicio consiste en descomponer los pagos realizados y recibidos por una institución financiera por franjas de una hora, según conceptos de pago (compraventas de deuda pública, mercado monetario colateralizado de deuda pública, política monetaria, provisión de liquidez del Banco de la República y transferencias de dinero), y según contraparte. Esta descomposición es utilizada para analizar las fuentes de la liquidez intradía de que dispone la institución para cumplir con cada una de las obligaciones, inclusive en un escenario donde su principal contraparte proveedora de liquidez no esté disponible.

Para tal fin se escogieron los bancos comerciales y las comisionistas de bolsa como los tipos de institución financiera objeto de análisis, donde esta elección resulta de su representatividad respecto del total de pagos dentro del CUD, así como de la evidencia obtenida por León y Machado (2011) frente a su importancia sistémica¹⁷. De cada tipo de institución financiera se seleccionaron aquellas cuyos pagos acumulados representaron el 80% de los pagos totales.

Para cada uno de estos bancos comerciales y comisionistas de bolsa seleccionados se evaluó el comportamiento de los pagos entrantes y salientes durante un día en particular, distinguiéndolos por conceptos de pago, y agrupándolos por fracciones de tiempo de una hora. En el Gráfico 18 (paneles A y C) se presentan, para una entidad seleccionada aleatoriamente de cada uno de los tipos de institución financiera considerados, los pagos entrantes y salientes agregados, donde los primeros (segundos) se ubican por encima (debajo) del eje cero. En el panel derecho del mismo gráfico se presenta el saldo intradía que resulte del saldo inicial y de los pagos entrantes y salientes, por tipo de entidad.

Con el detalle de esta información se procedió a distinguir para cada entidad sus mayores contrapartes proveedoras de liquidez agregada. Siguiendo las recomendaciones del CPSS-BIS e Iosco (2012), los escenarios de simulación implementados permiten considerar el incumplimiento en los pagos de una, dos o más de sus principales contrapartes. La discriminación de los pagos por los conceptos mencionados permite determinar la liquidez necesaria en el sistema CUD ante el incumplimiento de la totalidad o un subconjunto de las obligaciones de la(s) contraparte(s) seleccionada(s).

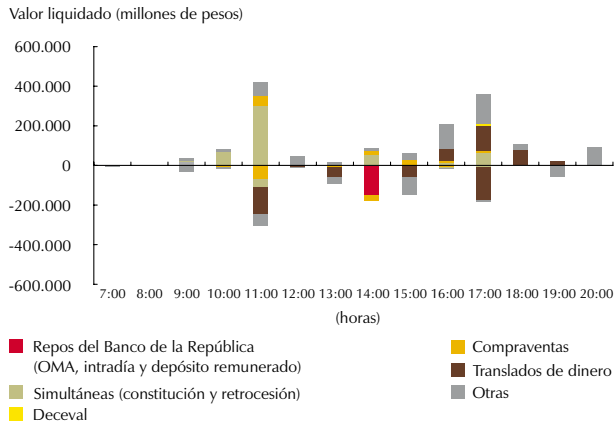
Las trayectorias de saldo presentadas en el Gráfico 19 sintetizan el procedimiento y los resultados disponibles con la metodología de simulación empleada para las entidades analizadas en el Gráfico 18, en un día en particular, ante el escenario específico del incumplimiento de la totalidad de los pagos que recibe de su mayor

Los escenarios de simulación implementados permiten considerar el incumplimiento en los pagos de una, dos o más de sus principales contrapartes.

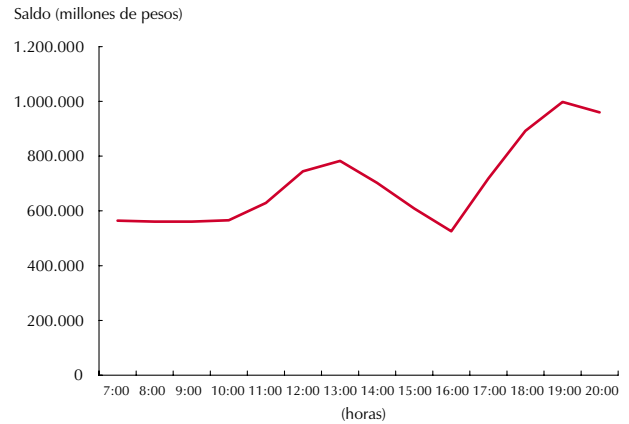
¹⁷ León y Machado (2011) construyen un índice de importancia sistémica con base en los criterios de tamaño, conectividad y sustituibilidad de cada entidad financiera que participa en el CUD.

Gráfico 18
Pagos y saldos intradía (bancos comerciales y sociedades
comisionistas de bolsa)

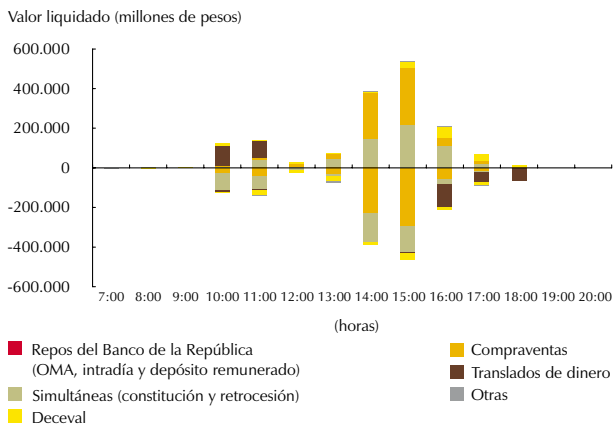
A. Pagos entrantes y salientes (banco comercial)



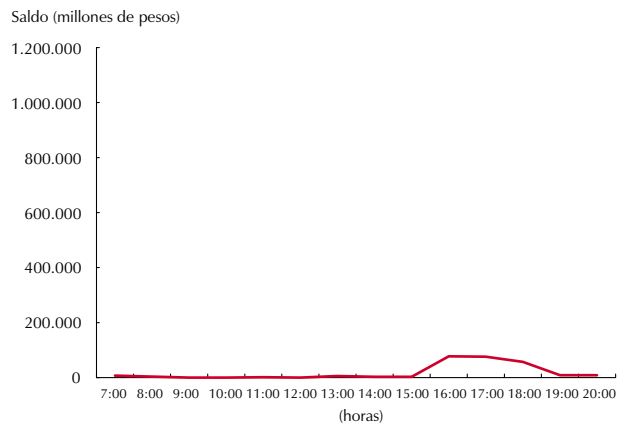
B. Saldo intradía (banco comercial)



C. Pagos entrantes y salientes (sociedad comisionista de bolsa)



D. Saldo intradía (sociedad comisionista de bolsa)



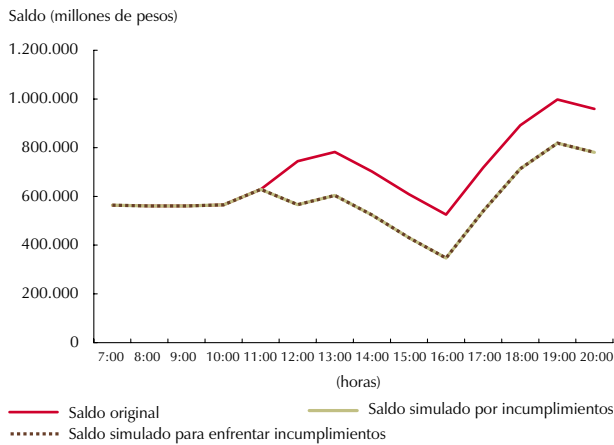
Fuente: Cepeda y Ortega (2012)

contraparte. En cada caso, la trayectoria de color rojo corresponde al saldo intradía observado, mientras que la de color verde representa al saldo intradía simulado de la entidad al no recibir los fondos que su mayor contraparte debería entregarle. La línea punteada describe el saldo intradía si la entidad hubiese dispuesto desde el inicio del día de la mínima liquidez necesaria para cumplir oportunamente con la totalidad de sus pagos ante el incumplimiento de su mayor contraparte en un sistema de LBTR, concepto definido por Koponen y Soramäki (1998) como *upperbound*.

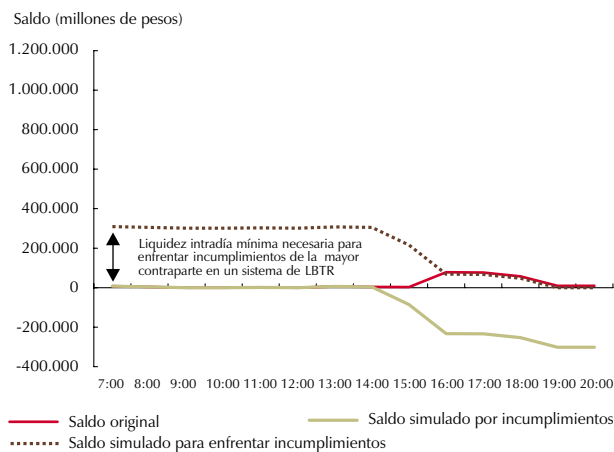
En el Gráfico 19 panel B, se puede apreciar que el nivel de exposición al riesgo de liquidez por incumplimiento de la totalidad de los pagos de su mayor contraparte es significativo para la sociedad comisionista de bolsa. Por el contrario, dado que el banco comercial mantiene abundante liquidez en su cuenta de depósito en el banco central (Banco de la República), debido a exigencias de encaje,

Gráfico 19
 Trayectorias intradía de saldos observados y simulados

A. Banco comercial



B. Sociedad comisionista de bolsa



Fuente: Cepeda y Ortega (2012).

esta entidad puede cumplir sin dificultades todas sus obligaciones, razón por la cual las trayectorias de los saldos simulados coinciden; lo anterior indica que el saldo intradía del banco comercial no se vio afectado significativamente por el incumplimiento de su principal contraparte.

Para aquellos conceptos de operación que se liquidan con el principio de entrega contra pago (en valores) y de pago contra pago (en divisas), el riesgo de liquidez no sería tan fuerte como en los traslados de moneda local, toda vez que en estas modalidades, si una entidad no recibiera el extremo pesos de la transacción, aún dispondría de los activos (valores o dólares) con los cuales podría gestionar con terceros (banco central u otras entidades financieras) la liquidez para cumplir con sus demás obligaciones.

Si bien la simulación implementada consigue cuantificar el impacto directo (i. e. de primera vuelta) sobre las necesidades de liquidez intradía de una entidad ante el incumplimiento de su principal contraparte proveedora de liquidez, esta también permite identificar potenciales efectos indirectos que resulten del incumplimiento de contrapartes asociadas con otros participantes del sistema de pagos de alto valor. De este modo, al identificar los efectos cruzados del incumplimiento por parte de las principales contrapartes proveedoras de liquidez de cada entidad analizada, esta aproximación consigue estimar la dinámica de las necesidades de liquidez derivadas del incumplimiento simulado.

B. SIMULACIÓN DE MONTE CARLO DE LA SINCRONÍA DE LOS PAGOS INTRADÍA

La aproximación metodológica al riesgo de liquidez intradía propuesta por León (2012) busca modelar la oportunidad de recibir liquidez con respecto a su uso. Para tal fin se emplea la simulación de Monte Carlo para modelar la incertidumbre en la sincronía de los pagos intradía de un participante, donde se considera que aquellas simulaciones que resulten en un aumento de las necesidades de liquidez intradía generan riesgo de liquidez para ese participante y, eventualmente, para el sistema en su conjunto.

Con base en las transacciones minuto a minuto de un día de operaciones del CUD, León (2012) estima tres parámetros para cada una de las quince ventanas de tiempo diferentes de una hora (i. e. 7:00-7:59, 8:00-8:59,... 20:00) en las que se dividió el

Modelar la sincronía de los pagos intradía requiere la simulación del arribo y envío de pagos recibidos y realizados, respectivamente.

día: i) la frecuencia de arribo por minuto de los pagos recibidos; ii) la frecuencia de envío por minuto de los pagos realizados, y iii) la correlación que existe entre ambos tipos de pagos. Con estos parámetros es posible capturar la sincronía de los pagos intradía, donde, de manera general, una alta correlación denota una alta sincronía (un bajo descalce de oportunidad) entre los pagos entrantes y salientes de una entidad.

Una vez estimados estos parámetros, modelar la sincronía de los pagos intradía requiere la simulación del arribo y envío de pagos recibidos y realizados, respectivamente. La generación de números aleatorios distribuidos como una *Poisson* es una elección típica para este tipo de simulaciones, donde la mayor complicación reside en la simulación conjunta (i. e. bivariada) de los pagos recibidos y realizados según la correlación de ambos. Para tal fin, León (2012) utiliza el algoritmo propuesto por Yahav y Shmueli (2012), cuyo resultado es un número significativo de simulaciones (e. g. mil) de diferentes escenarios de sincronía en los pagos recibidos y realizados, expresados como número de pagos en cada minuto, en cada ventana de tiempo.

Una vez se obtienen los diferentes escenarios de sincronía de pagos recibidos y realizados, es necesario que a cada arribo y envío de un pago le sea asignado un valor monetario. Basado en Dowd (2005), León (2012) utiliza una metodología de muestreo con reemplazo (*bootstrap*) para simular el valor monetario de los pagos recibidos y realizados cada vez que uno de estos ocurra. En toda ocasión que un pago recibido (ejecutado) se produce como resultado de la simulación de los escenarios de sincronía, el modelo toma una muestra aleatoria (con reemplazo) de los registros históricos de pagos recibidos (ejecutados) por la entidad, con el fin de utilizar ese valor monetario del pago recibido (ejecutado) como valor simulado del pago¹⁸.

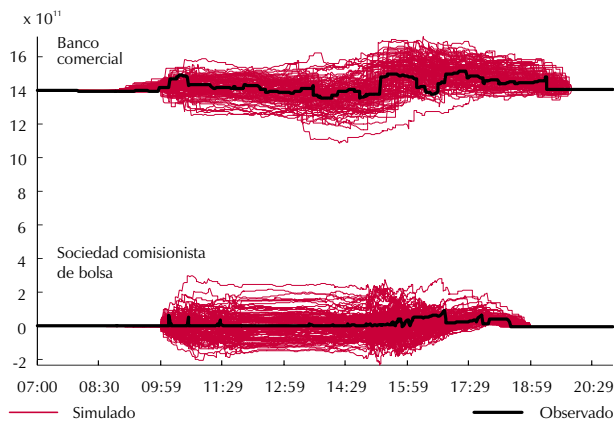
El resultado obtenido luego de ambos procedimientos (i. e. simulación de arribo y envío de pagos y del valor monetario de cada arribo) es un número significativo de simulaciones de las posibles trayectorias que puede tomar el saldo neto intradía de cada entidad financiera, el cual resulta de un número igual de simulaciones minuto a minuto de los pagos recibidos y realizados por cada entidad financiera, y del saldo inicial en el CUD. El resultado gráfico se presenta a continuación, donde se compara el saldo neto intradía de una sociedad comisionista de bolsa y un banco comercial, seleccionados aleatoriamente, para un día en particular (Gráfico 20).

Los resultados comparativos son reflejo de las diferencias que existen en el negocio y la regulación aplicable a cada tipo de entidad financiera. Dentro de esas

Es posible capturar la sincronía de los pagos intradía, donde, de manera general, una alta correlación denota una alta sincronía entre los pagos entrantes y salientes de una entidad.

18 Este método de simulación se conoce como “simulación histórica por *bootstrap*”. De acuerdo con Dowd (2005), en comparación con otros métodos, este evita supuestos poco confiables tales como la distribución normal de la serie de datos, así como la existencia de muestras de gran tamaño. León (2012) utiliza este método, pues establece que la distribución del valor monetario de los pagos dista de ser normal, debido al tamaño reducido de las muestras que se utilizan para la estimación.

Gráfico 20
Saldo neto intradía, simulado y observado
(saldo neto en pesos)



Fuente: León (2012).

diferencias se puede destacar el requisito de encaje en el caso del banco comercial, el cual resulta en unos niveles de saldo inicial comparativamente superiores, que —con los supuestos del modelo— le permitirían hacer frente a cualquiera de los escenarios de sincronía simulados. Para el caso de este banco comercial el saldo inicial equivale a 150% del monto de los pagos realizados en ese día. Por su parte, para la sociedad comisionista de bolsa, que no está obligada al requisito de encaje, el saldo inicial es una modesta fracción del total de pagos del día (0,04%), razón por la cual dicha sociedad no podría enfrentar una porción significativa de los escenarios de descalce de oportunidad simulados¹⁹.

Es importante resaltar que el CUD, basado en un sistema de LBTR, no permite sobregiros por parte de los participantes; es decir, no es posible que una entidad tenga un saldo negativo. Sin embargo, que en esta simulación una entidad resulte con saldos negativos permite estimar la capacidad que aquella tiene para enfrentar cualquier tensión que resulte de incrementos en los descalces de oportunidad y, a su vez, de aumentos significativos en las necesidades de liquidez intradía, donde esa capacidad reside en las dos fuentes restantes de liquidez mencionadas: i) saldo inicial en las cuentas de depósito en el banco central y ii) acceso a terceros que provean liquidez intradía (i. e. banco central y entidades financieras en el mercado monetario). Adicionalmente, tal como se presenta en León (2012), esta metodología tiene la ventaja de permitir cuantificar el riesgo de liquidez intradía a través de medidas tradicionales como valor en riesgo o *expected shortfall*.

REFERENCIAS

- Ball, A.; Denbee, E.; Manning, M.; Wetherilt, A. (2011). “Intraday Liquidity: Risk and Regulation”, *Financial Stability Paper*, núm.11, Bank of England, junio.
- Banco Mundial (2011). “Payment Systems Worldwide: A Snapshot”, Outcomes of the Global Payment Systems Survey, 2010, en *Financial Infrastructure Research Series*.
- Bech, M.; Soramäki, K. (2002). “Liquidity, Gridlocks, and Bank Failures in Large Value Payment Systems”, en Pringle, R. y Robinson, M. (eds.), *E-money and Payment Systems Review*, Central Banking Publications, Londres.
- Bech, M. (2008). “Intraday Liquidity Management: a Tale of Games Banks Play”, *FRBNY Economic Policy Review*, Federal Reserve Bank of New York, september.

¹⁹ El resultado aquí presentado para las entidades seleccionadas aleatoriamente es corroborado por León (2012) como característico de una sociedad comisionista de bolsa promedio y un banco comercial promedio.

- Bernal, J. (2009), “Money Markets, Monetary Policy and Payment Systems: Policy Issues for Central Banks in Times of Turbulence”, *Journal of Payments Strategy and Systems*, vol.3, núm. 4.
- Borio, C. (2009). “Ten Propositions about Liquidity Crises”, *BIS Working Papers*, núm. 293, septiembre.
- Capel, J. (2011). “The Post-crisis World of Collateral and International Liquidity”, *DNB Occasional Studies*, vol. 9, núm. 3, De Nederlandsche Bank.
- Cepeda, F.; Ortega, F. (2012). “Estimación dinámica del impacto sistémico del riesgo de liquidez por incumplimientos simulados de contrapartes” (mimeo), Banco de la República.
- Comité de Sistemas de Pago y Liquidación (CPSS -BIS) (1997). “Real-Time Gross Settlement Systems”, documento interno, Banco de Pagos Internacionales, marzo.
- Comité de Sistemas de Pago y Liquidación (CPSS -BIS) (2001). “Principios básicos para los sistemas de pago de importancia sistémica”, enero.
- Comité de Sistemas de Pago y Liquidación e Iosco (CPSS-BIS y Iosco) (2012). “Principios para las infraestructuras del mercado financiero: Informe de consulta”, abril.
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (CSBB-BIS) (1992). “A Framework for Measuring and Managing Liquidity”, Banco de Pagos Internacionales, septiembre.
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (CSBB-BIS) (2000), “Sound Practices for Managing Liquidity in Banking Organizations”, Banco de Pagos Internacionales, febrero.
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (CSBB-BIS) (2008). “Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision (Draft for Consultation)”, Banco de Pagos Internacionales, junio.
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (CSBB-BIS) (2010). “Basilea III: marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez”, Banco de Pagos Internacionales, diciembre.
- Dowd, K. (2005). *Measuring Market Risk*, Chichester: John Wiley & Sons.
- Fondo Monetario Internacional (FMI) (2010a). “Systemic Risk and the Redesign of Financial Regulation”, *Global Financial Stability Report*, abril.

- Fondo Monetario Internacional (FMI) (2010b). “Systemic Liquidity Risk: Improving the Resilience of Financial Institutions and Markets”, *Global Financial Stability Report*, abril.
- French, K.; Baily, M.; Campbell, J. Y.; Cochrane, J. H.; Diamond, D. W.; Duffie, D.; Kashyap, A. K.; Mishkin, F. S.; Rajan, R. G.; Scharfstein, D. S.; Shiller, R. J.; Shin, H. S.; Slaughter, M. J.; Stein, J. C.; Stulz, R. M. (2010). *The Squam Lake Report: Fixing the Financial System*, Princeton University Press.
- Goodhart, C. (2008), “Liquidity Risk Management”, *Financial Stability Review*, núm. 11, Banque de France.
- Koponen, R.; Soramäki, K. (1998). “Intraday Liquidity Needs in a Modern Interbank Payment System: A Simulation Approach”, documento de trabajo, núm. E:14, Bank of Finland.
- León, C. (2012). “Estimating Financial Institutions’ Intraday Liquidity Risk: a Monte Carlo Simulation Approach”, Borradores de Economía, núm. 703, Banco de la República.
- Leon, C.; Machado, C. (2011). “Designing an Expert Knowledge-based Systemic Importance Index for Financial Institutions”, Borradores de Economía, núm. 669, Banco de la República.
- Tirole, J. (2008). “Liquidity Shortages: Theoretical Underpinnings”, *Financial Stability Review*, núm. 11, Banque de France.
- Tucker, P. (2009), “The Debate on Financial System Resilience: Macroprudential Instruments”, *Barclays Annual Lecture*, Londres, 22 de octubre.
- Yahav, I.; Shmueli, G. (2011). “On Generating Multivariate Poisson Data in Management Science Applications”, *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, vol. 28, núm. 1, enero-febrero.

III. RELEVANCIA DE IDENTIFICAR INSTITUCIONES FINANCIERAS SISTÉMICAMENTE IMPORTANTES²⁰

El riesgo sistémico es definido como el riesgo de interrupción de los servicios financieros, causado por problemas en una o todas las partes del sistema financiero, y con potencial de tener consecuencias negativas para la economía (FMI *et al.*, 2009). En el contexto de los sistemas de pago, el Comité de Sistemas de Pagos y Liquidación del BIS (CPSS-BIS, 2011) lo define como el riesgo de que la inhabilidad de una institución financiera para cumplir con sus obligaciones pueda resultar en la inhabilidad de otros participantes del sistema o de instituciones en otras partes del sistema financiero para cumplir con sus obligaciones.

En cualquiera de estas (u otras) definiciones de riesgo sistémico, es común expresar “riesgo” en función de dos parámetros: frecuencia y severidad (Condamín *et al.*, 2006), también conocidos como probabilidad e impacto, respectivamente (Gallati, 2003). Pese a que tradicionalmente la academia se ha concentrado en estimar el riesgo sistémico (i. e. el producto de la probabilidad y el impacto) con énfasis en metodologías para calcular la probabilidad de ocurrencia, luego de la reciente crisis financiera internacional se han intensificado los esfuerzos por identificar y medir el impacto o severidad, en lo que se conoce comúnmente como importancia sistémica.

Este interés responde a dos factores, principalmente: i) la dificultad de prever la ocurrencia de eventos considerados como extremos, y ii) la evidencia de fragilidad de los mercados financieros ante la ocurrencia de este tipo de eventos. El primero surge como respuesta a la demostrada incapacidad de los métodos existentes para estimar la probabilidad de ocurrencia de eventos considerados como extremos y

Luego de la reciente crisis financiera internacional se han intensificado los esfuerzos por identificar y medir el impacto o severidad, en lo que se conoce comúnmente como importancia sistémica.

20

Con base en León *et al.* (2011) y León y Machado (2011).

Las actuales redes financieras y de pagos pueden ser descritas como robustas ante fallos (i. e. choques aleatorios), pero altamente susceptibles a ataques (i. e. choques dirigidos).

de alta severidad, que en muchos casos pueden no haber sucedido en el pasado. En ese sentido, Paul Tucker, director ejecutivo para Mercados y miembro del Comité de Política Monetaria del Banco de Inglaterra, resalta la importancia de la severidad del evento sistémico (Tucker, 2005, pp. 73-77): “[L]a pregunta relevante no es si un riesgo se cristalizará o no [...]. Más bien, la pregunta relevante en el caso de choques adversos es si los mercados de capitales pueden absorberlos, o si, como algunos sugieren, estos mercados han desarrollado características que los hacen vulnerables”.

Debido a ello, luego de la crisis se ha hecho mayor énfasis en el uso de ejercicios de estrés (*stress-testing*) como complemento a los modelos de riesgo tradicionales (e. g. modelos de tipo valor en riesgo), donde estos ejercicios de estrés no se ocupan de estimar la probabilidad de ocurrencia del evento asociado.

Por ejemplo, el documento “Principios para las infraestructuras de mercado financieros”, del CPSS-BIS y del Comité Técnico de la Organización Internacional de Comisiones de Valores (Iosco, por su sigla en inglés) incluye varios principios que buscan corroborar (con un alto nivel de confianza) que las infraestructuras de los mercados financieros continuarán operando y sirviendo como soportes a la estabilidad financiera, inclusive en condiciones extremas de mercado. Para tal fin, el reporte invita a considerar (modelar y estimar) el incumplimiento por parte de aquellos dos participantes que generarían el mayor impacto al sistema en situaciones extremas, pero plausibles. Como es evidente, no se considera la probabilidad de ocurrencia de tal escenario, sino sus consecuencias.

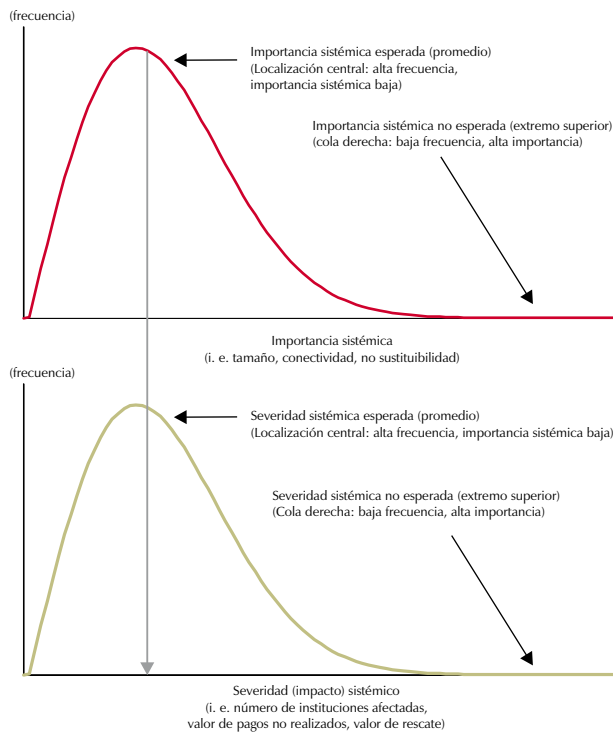
Otro factor que explica el creciente interés en la severidad o importancia de los eventos sistémicos es la fragilidad de los sistemas financieros ante choques extremos, la cual resulta de la naturaleza misma de los mercados financieros y los sistemas de pago. Tal como se describe en Haldane (2009) y León *et al.* (2011), las actuales redes financieras y de pagos pueden ser descritas como robustas ante fallos (i. e. choques aleatorios), pero altamente susceptibles a ataques (i. e. choques dirigidos), en lo que Haldane define como un sistema financiero “frágil”. Esta caracterización es el resultado de que la entidad financiera promedio es de reducida importancia sistémica, mientras que solo unas pocas entidades son verdaderamente relevantes desde el punto de vista sistémico; esto significa que la distribución de la importancia sistémica es altamente sesgada y presenta colas anchas (Gráfico 21).

La entidad financiera promedio es de reducida importancia sistémica, mientras que solo unas pocas entidades son verdaderamente relevantes desde el punto de vista sistémico.

Que la mayor parte de las entidades sea de importancia sistémica baja trae como consecuencia que la medición tradicional del riesgo (i. e. entendido como la sumatoria del producto de la frecuencia y la severidad de cada entidad) muestre mediciones de riesgo sistémico consistentemente bajas²¹. De este modo, las au-

21 Adicionalmente, como se presenta en León y Machado (2011), estimar el riesgo sistémico como la suma del producto de la frecuencia y la severidad correspondientes a cada entidad tiene como supuesto que la ocurrencia de los eventos es independiente; es decir, que dos o más entidades no generarán un choque simultáneamente. Como lo demostró la crisis financiera de 2008, los choques (e. g. Lehman Borthers, Bear Sterns, AIG) no son independientes.

Gráfico 21
Relación importancia-severidad sistémica



Fuente: León y Machado (2011).

toridades financieras podrían no concentrar sus esfuerzos en preservar la estabilidad financiera y del sistema de pagos: las decisiones en materia de regulación, supervisión y seguimiento buscarían proteger al sistema financiero del choque que proviene de una entidad de importancia sistémica promedio, cuando deberían protegerlo del choque generado por cualquier entidad de alta importancia sistémica²².

En ese sentido, la intensidad de la regulación, supervisión y seguimiento de las entidades financieras debería responder al impacto sistémico causado por el incumplimiento de aquellas entidades de alta importancia sistémica. Lo anterior se aproxima al concepto de “la seguridad primero” (*safety first*) de Roy (1952), según el cual el hombre común busca protegerse contra aquel evento que pueda afectarlo intensamente, donde el evento promedio o esperado le es irrelevante²³.

Por lo anterior, buscando priorizar adecuadamente los esfuerzos de sus labores de regulación, supervisión y seguimiento, en la actualidad las autoridades financieras han resaltado la relevancia de identificar

las instituciones financieras de importancia sistémica. Dicha búsqueda empieza por definir qué es importancia sistémica y por establecer qué criterios pueden servir para determinarla.

A. CRITERIOS DE IMPORTANCIA SISTÉMICA

De acuerdo con el FMI *et al.* (2009), los miembros del G20 han establecido que una institución puede ser considerada como sistémicamente importante si su caída o mal funcionamiento causa dificultades generalizadas, ya sea como consecuencia del impacto directo o indirecto (i. e. contagio), donde el principal criterio para evaluar la importancia sistémica está relacionado con el potencial de tener un gran impacto negativo en el sistema financiero y la economía. Según el FMI *et al.* (2009) y Manning *et al.* (2009), aquel puede ser explicado de manera apropiada por tres criterios más concretos: tamaño, conectividad y sustituibilidad.

22 Crockett (2000) señala que exigencias de solvencia uniformes son un ejemplo de este uso de una entidad “representativa”.

23 Este mismo argumento explica por qué los individuos o empresas adquieren contratos de seguro en busca de protección contra eventos catastróficos, cuya probabilidad de ocurrencia se estima como baja (e. g. incendio, terremoto, inundación, accidentes automovilísticos o aéreos, etc.), mas no contra eventos de alta probabilidad de ocurrencia, pero bajo impacto.

El comportamiento colectivo de las entidades individuales determina de manera crítica el funcionamiento del sistema.

El primero, el tamaño de la institución financiera, corresponde a la aproximación tradicional a la importancia sistémica que busca establecer si una entidad puede ser catalogada como “muy grande para caer” (*too-big-to-fail*)²⁴. La métrica de tamaño es, por lo general, el valor de los activos de la institución, pero existen otras aproximaciones que buscan medir el volumen de servicios financieros provistos (e. g. activos administrados, depósitos, cartera, pasivos en el mercado monetario) para estimar dicho criterio. Dado que este tipo de medidas corresponden a información del balance de cada institución, este criterio es ampliamente utilizado por las autoridades financieras. Así mismo, por concentrarse en factores que afectan de manera individual la estabilidad de las instituciones, esta aproximación al riesgo sistémico puede señalarse como de tipo microprudencial (Brunnermeier *et al.*, 2009).

El segundo y tercer criterios, la conectividad y la sustituibilidad, respectivamente, corresponden con lo que se ha denominado la aproximación macroprudencial al riesgo sistémico. Tal acercamiento, que persigue la estabilidad del sistema financiero en su conjunto, requiere de una visión agregada de las instituciones y de la manera como estas se relacionan entre sí, donde, según Crockett (2000), el comportamiento colectivo de las entidades individuales determina de manera crítica el funcionamiento del sistema²⁵.

Con respecto a la conectividad, las propiedades y el comportamiento de una entidad, aquellos pueden ser impactados por las instituciones con las que mantiene relaciones (sus vecinos), y también por aquellas con las que no está conectada directamente, pero que sí lo están con sus vecinos (BCE, 2010). Por tanto, a mayor número y volumen de vínculos que una entidad tiene con otros participantes del mercado, mayor es el efecto de contagio que esa institución puede generar; es decir: la importancia sistémica de una institución financiera aumenta, generalmente, con su grado de conectividad. Pese a lo intuitivo de este criterio, esta es una aproximación relativamente reciente al riesgo sistémico, donde las instituciones sistémicamente importantes se catalogan como “muy conectadas para caer” (*too-connected-to-fail*)²⁶.

La importancia sistémica de una institución financiera aumenta, generalmente, con su grado de conectividad.

En comparación con el criterio de tamaño de una institución financiera, la medición de la conectividad es más compleja y requiere de fuentes de información diferentes a los balances o a la información contable (e. g. información de los sistemas de pago). Varios autores han aplicado metodologías de otras disciplinas

24 En León *et al.* (2011) se documenta que buena parte de los eventos sistémicos ocurridos desde el siglo XIX (e. g. Overend Gurney and Co. Ltd. en 1866; Baring Brothers en 1890; The Bank of United States en 1930; Continental Illinois en 1984; Johnson Matthey Bankers en 1984) pueden ser enmarcados dentro del concepto “muy grande para caer”.

25 En contraste, Crockett (2000) resalta, por ejemplo, que la aproximación micro-prudencial se basa en la idea según la cual “la estabilidad financiera está asegurada si cada una de las entidades es sólida”.

26 Este concepto es desarrollado en los trabajos de León y Machado (2011), León *et al.* (2011), Machado *et al.* (2010), Chan-Lau (2010a y b), BCE (2010), Clark (2010), Zhou (2009).

La importancia sistémica de una institución financiera decrece con su grado de sustituibilidad.

para poder aproximarse a la medición de la conectividad, donde buena parte de la literatura se concentra en la teoría de redes. Esta aproximación —también denominada análisis o topología de redes— proviene de la Física Estadística, y es utilizada para entender y analizar la estructura y funcionamiento de redes complejas, tales como internet, las redes sociales, la propagación de enfermedades, entre otras, donde conceptos como el número y volumen de conexiones, así como la centralidad de un participante, permiten determinar su grado de conectividad²⁷.

El tercer criterio, el grado de sustituibilidad, se refiere a la dificultad que implica para un sistema la ausencia o fallo de uno de sus participantes, donde dicho grado se establece de acuerdo con la capacidad de un participante de llevar a cabo las funciones de aquel con que no se cuenta; visto de otro modo, la sustituibilidad busca medir la importancia de una institución como intermediaria de otras instituciones. En ese sentido, con respecto a los sistemas de pago, la consecuencia del incumplimiento o ausencia de una entidad depende de manera crítica de si existen sustitutos disponibles para que los pagos sean procesados por otro sistema o entidad (Manning *et al.*, 2009). Por lo anterior, la importancia sistémica de una institución financiera decrece con su grado de sustituibilidad.

Similar al criterio de conectividad, la medición del grado de sustituibilidad es compleja. A pesar de que en ciertas ocasiones es posible determinar *a priori* que un participante en un sistema es insustituible (e. g. si es el único que ofrece determinado servicio), por lo general es difícil determinar su grado de sustituibilidad. Igual que antes, la teoría de redes ofrece métricas útiles para determinar si un participante es sustituible o no, donde el concepto de “centralidad de interposición” (*betweenness centrality*)²⁸ se destaca por aproximarse a la cuantificación de la función como participante indirecto en las relaciones entre los demás agentes del sistema.

Esta visión agregada de los participantes del sistema y su interacción es una manera de aproximarse al riesgo sistémico mediante el concepto de externalidad.

De manera conjunta, estos tres criterios permiten, según la literatura reciente (FMI *et al.*, 2009; y Manning *et al.*, 2009), capturar la importancia sistémica de una institución o infraestructura financiera, lo cual representa una información relevante para las autoridades financieras, no solo en sus labores de prevención de crisis, sino al momento que tengan que enfrentarlas. Con estos tres criterios se consigue una aproximación a las dimensiones micro y macroprudenciales de la estabilidad financiera, con lo cual, según Crockett (2000), se consigue articular el riesgo idiosincrático y el riesgo sistémico, respectivamente. Esta visión agregada de los participantes del sistema y su interacción es una manera de aproximarse al riesgo sistémico mediante el concepto de *externalidad*, según el cual cada institución

27 Esta aplicación para el caso colombiano se documenta en Cepeda (2008), Machado *et al.* (2010), León *et al.* (2011) y León y Machado (2011). La aplicación para otros casos se encuentra en Soramäki *et al.* (2006), Bech y Garrat (2006), Garrat *et al.* (2011), Chan-Lau (2010a y b) y Iannotta *et al.* (2004).

28 Este concepto es desarrollado por Newman (2010 y 2003), Buechel y Buskens (2008) y de Nooy *et al.* (2005).

La primera aproximación, desarrollada por León y Machado (2011), se basa en la aplicación de una técnica propia de la Ingeniería: la lógica difusa.

financiera administra sus riesgos, pero no considera el impacto de sus acciones en el riesgo del sistema en su conjunto.

B. APROXIMACIONES METODOLÓGICAS IMPLEMENTADAS

Una aproximación metodológica que se fundamente en estos tres criterios debe comprender dos etapas: la primera, consistente en la medición de cada uno de los criterios (i. e. tamaño, conectividad y sustituibilidad), y la segunda, concierne con la agregación de las medidas correspondientes a cada criterio en un único índice o medida de importancia sistémica. Al respecto, el DSIF del Banco de la República ha desarrollado dos aproximaciones complementarias, basadas en la aplicación a entidades bancarias y no bancarias de cuatro medidas de los criterios mencionados, pero con diferentes técnicas de agregación.

La primera aproximación, desarrollada por León y Machado (2011), se basa en la aplicación de una técnica propia de la Ingeniería: la lógica difusa (*fuzzy logic*), para agregar las medidas con base en lo que un grupo de expertos considera que es una entidad sistémicamente importante. La segunda aproximación, desarrollada por León y Murcia (2012), consiste en el uso del análisis de componentes principales, una técnica cuantitativa para agregar las medidas de los criterios con base en el poder explicativo de cada medida. Ambas aproximaciones, así como las medidas utilizadas para cada criterio, se presentan a continuación.

1. Medidas de los criterios de tamaño, conectividad y sustituibilidad

Ambas aproximaciones (i. e. lógica difusa y análisis de componentes principales) utilizan dos medidas de tamaño de una institución financiera: i) la suma del volumen de depósitos, exigibilidades y posiciones pasivas en el mercado monetario, y ii) la suma del volumen de activos financieros administrados, ya sea en posición propia o de terceros. La primera busca capturar el impacto que tendría el no pago de los pasivos de corto plazo de una institución financiera, ya sea con sus depositantes o con otras instituciones financieras; esta medida tiene como objeto capturar el riesgo de contraparte. La segunda busca capturar el valor de mercado de los activos financieros administrados que debería ser liquidado o utilizado como garantía en caso de que el administrador enfrente problemas de liquidez o solvencia; esta medida tiene como objetivo capturar el riesgo de venta intempestiva de activos (*fire-sale risk*), su impacto en el riesgo de mercado y, por ende, en los balances de entidades financieras y del sector real.

La segunda aproximación, desarrollada por León y Murcia (2012), consiste en el uso del análisis de componentes principales.

Con respecto a la medición de la conectividad, ambas aproximaciones (i. e. lógica difusa y análisis de componentes principales) utilizan una medida de contribución al sistema de pagos de alto valor. Esta tercera medida, consistente en el producto del número de conexiones que tiene una institución dentro del sistema de pagos de alto valor y del volumen de estas conexiones, busca identificar aquellas entidades que contribuyen significativamente a la liquidez del sistema de pagos y que, por ende,

Las dos aproximaciones implementadas por el DSIF comparten las medidas utilizadas para capturar los criterios de tamaño, conectividad y sustituibilidad.

pueden propiciar la transmisión o contagio de un choque en el sistema financiero; en este caso, la medida captura el riesgo de liquidez.

Para determinar el grado de sustituibilidad, ambas aproximaciones utilizan una medida de centralidad de interposición para estimar el grado de involucramiento de una institución financiera en la conexión de otras instituciones, la cual servirá para determinar el grado de dependencia del sistema frente a dicha institución. Esta cuarta medida, que consiste en la cuantificación del aumento promedio de la dificultad de los participantes para conectarse entre ellos como consecuencia de la ausencia de una institución financiera, tiene como objetivo identificar aquellas entidades que no son sustituibles o que lo son a un elevado costo en términos de eficiencia para el sistema en su conjunto; en este caso la medida busca capturar el riesgo de “punto único de fallo” (*single-point-of-failure risk*).

Con respecto a estas cuatro medidas, es importante resaltar que varias razones soportan su definición. Se destacan dos razones. La primera, la necesidad de contar con medidas transversales, que puedan ser aplicadas a entidades bancarias y no bancarias. La segunda, la importancia de contar con medidas que brinden información sobre las interacciones que tienen las instituciones financieras entre sí, y que esta sea de fácil actualización, confiable y de alta frecuencia.

De igual manera, es importante señalar que cada una de estas cuatro medidas se transformó (estandarizó) en un índice relativo de 1 a 10, donde 10 es el máximo valor posible para cada medida. De este modo, es posible hacer comparaciones entre diferentes instituciones y entre diferentes momentos.

2. Aproximaciones a la agregación de los criterios de tamaño, conectividad y sustituibilidad

Como se mencionó, las dos aproximaciones implementadas por el DSIF comparten las medidas utilizadas para capturar los criterios de tamaño, conectividad y sustituibilidad, pero difieren en la metodología utilizada para agregar dichas medidas, donde la esencia es la definición de las ponderaciones que se asignan a cada medida.

En el caso de la aproximación basada en lógica difusa (León y Machado, 2011), las ponderaciones resultan de la captura y deconstrucción del conocimiento de un conjunto de expertos en temas relacionados con estabilidad financiera, política monetaria y sistemas de pago. Estos expertos definen la importancia sistémica relativa de una institución financiera cualquiera con base en las posibles combinaciones de las medidas descritas, para lo cual determinan la importancia sistémica derivada de proposiciones como la siguiente:

Tamaño ALTO, conectividad ALTA y sustituibilidad BAJA → *importancia sistémica MUY ALTA*

En el caso de la aproximación basada en lógica difusa, las ponderaciones resultan de la captura y deconstrucción del conocimiento de un conjunto de expertos.

se identificaron aquellos tipos de instituciones financieras que, según el conocimiento experto, corresponden con lo que es una institución financiera de importancia sistémica.

A cada una de las medidas (i. e. tamaño, conectividad y sustituibilidad) se le asignaron tres grados de pertenencia (i. e. ALTO, MEDIO y BAJO), cuyas posibles combinaciones²⁹ deben ser catalogadas por los expertos como pertenecientes a siete grados de importancia sistémica (i. e. MUY BAJA; BAJA; MEDIA BAJA; MEDIA; MEDIA ALTA; ALTA, y MUY ALTA). De este modo, tal como se describe en León y Machado (2011), se identificaron aquellos tipos de instituciones financieras que, según el conocimiento experto, corresponden con lo que es una institución financiera de importancia sistémica.

Esta aproximación tiene varias ventajas, las cuales son descritas en León y Machado (2011). Entre las principales ventajas se encuentran: i) la posibilidad de incorporar comportamientos no lineales en la agregación de las medidas; ii) la posibilidad de incorporar el conocimiento experto como fuente de información relevante de la situación y características del sistema financiero (e.g. regulación, tipos de entidades participantes, etc.), tal como lo recomienda el FMI *et al.* (2009), y iii) la no utilización de criterios binarios en la definición de si una institución financiera es sistémicamente importante (o no), como también lo recomienda el FMI *et al.* (2009). Las principales desventajas de esta aproximación consisten en: i) la dificultad para observar directamente las ponderaciones asignadas a cada medida dentro del proceso de agregación; ii) la imposibilidad de contrastar la significancia de cada medida con respecto a la información histórica, y iii) la posibilidad de enfrentar sesgos en la captura de información de los expertos.

En el análisis de componentes principales, las ponderaciones resultan de estimar la significancia de cada una de las medidas como variable explicativa de las diferencias entre cada una de las entidades analizadas.

En la segunda aproximación, basada en el análisis de componentes principales (León y Murcia, 2012), las ponderaciones resultan de estimar la significancia de cada una de las medidas como variable explicativa de las diferencias entre cada una de las entidades analizadas. En este caso, al igual que en Murcia (2007), dado que las variables empleadas en el análisis son todas de carácter numérico y están relacionadas linealmente, el índice agregado de las medidas de tamaño, conectividad y sustituibilidad resulta de la combinación lineal de las variables que contiene la máxima información sobre ellas.

Las principales ventajas de esta segunda aproximación consisten en: i) la posibilidad de obtener las ponderaciones para cada medida; ii) la posibilidad de estimar la significancia estadística de cada medida, y iii) la no utilización de criterios binarios en la definición de si una institución financiera es sistémicamente importante (o no), como lo recomienda el FMI *et al.* (2009). Las desventajas consisten en: i) el carácter exclusivamente cuantitativo de la metodología, donde se excluye el conocimiento experto, y ii) el carácter lineal de la agregación³⁰.

29 Las posibles combinaciones de los cuatro medidas con los tres grados de pertenencia escogidos (ALTO, MEDIO, BAJO) resultan en 81 posibles combinaciones (3^4), las cuales capturan todos los tipos de entidad financiera que pueden existir con respecto de estas cuatro medidas.

30 Tal como se presenta en León y Machado (2011) y León y Murcia (2012), pueden existir efectos no lineales en la agregación de las medidas de tamaño, conectividad y sustituibilidad; esto es, la importancia sistémica puede ser mayor a la suma ponderada de estas medidas. En este sentido, cabe esperar que el resultado de la agregación de la importancia sistémica de dos instituciones sea inferior a la importancia sistémica de una institución que resulte de la fusión de esas dos instituciones. Esta no linealidad sería el caso contrario al efecto diversificación de la teoría de portafolio.

Dos tipos de institución financiera concentran las posiciones de mayor importancia sistémica dentro del sistema financiero colombiano: los bancos comerciales y las comisionistas de bolsa.

Dadas las ventajas y desventajas de cada una de las aproximaciones a la agregación de las medidas, es posible afirmar que existe un alto grado de complementariedad metodológica entre ambas. A continuación se presentan los principales resultados obtenidos al aplicar estas aproximaciones.

C. PRINCIPALES RESULTADOS

Se aplicaron ambas aproximaciones a las medidas de tamaño, conectividad y sustituibilidad obtenidas para el mes de mayo de 2011. Estas medidas y las aproximaciones a su agregación se aplicaron a 145 entidades financieras que participaron directamente en el CUD, las cuales se agruparon según su tipo: bancos comerciales, corporaciones financieras, compañías de financiamiento, fiduciarias, comisionistas de bolsa, administradoras de fondos de pensiones y cesantías y otros.

Pese a las diferencias metodológicas de cada aproximación, los resultados de ambas mostraron que dos tipos de institución financiera concentran las posiciones de mayor importancia sistémica dentro del sistema financiero colombiano: los bancos comerciales y las comisionistas de bolsa. Así mismo, en ambas aproximaciones se hizo evidente la preponderancia de la contribución al sistema de pagos de alto valor y de la suma del volumen de depósitos, exigibilidades y posiciones pasivas en el mercado monetario, donde las medidas de centralidad de interposición y la suma del volumen de activos financieros administrados obtuvieron una importancia secundaria, pero aún significativa; esta preponderancia explica por qué los bancos comerciales y las comisionistas de bolsa son los tipos de institución que concentran la mayor importancia sistémica.

El disponer de estas medidas de tamaño, conectividad y sustituibilidad, así como de un índice agregado de estas como medida de importancia sistémica, es de gran utilidad para las labores de las autoridades financieras. Esta visión agregada de los participantes del sistema y de su interacción es una manera de aproximarse al riesgo sistémico mediante el concepto de *externalidad*, según el cual cada institución financiera administra sus riesgos, pero no considera el impacto de sus acciones en el riesgo del sistema en su conjunto. Adicionalmente, contar con medidas por criterio y agregadas, de fácil actualización e interpretación, permite a las autoridades enfocar sus labores en aquellas entidades que concentran el mayor efecto potencial adverso en un caso extremo.

REFERENCIAS

Banco Central Europeo (BCE) (2010). *Financial Stability Review*, junio.

Bech, M.; Garrat, R. (2006). “Illiquidity in the Interbank Payment System Following Wide-Scale Disruptions”, *Federal Reserve Bank of New York Staff Report*, núm. 239, marzo.

- Brunnermeier, M.; Crocket, A.; Goodhart, C.; Persaud, A. D.; Shin, H. (2009). *The Fundamental Principles of Financial Regulation*, International Center for Monetary and Banking Studies, Centre for Economic Policy Research (CEPR), enero.
- Buechel, B.; Buskens, V. (2008). “The Dynamics of Closeness and Betweenness”, *Institute of Mathematical Economics Working Papers*, núm. 398, Bielefeld University.
- Cepeda, F. (2008). “La topología de redes como herramienta de seguimiento en el sistema de pagos de alto valor en Colombia”, *Borradores de Economía*, núm. 513, Banco de la República.
- Chan-Lau, J. (2010a), “Financial Crisis, Interconnectedness and Regulatory Capital”, *Lombard Street*, vol. 2, núm. 1.
- Chan-Lau, J. (2010b). “Balance Sheet Network Analysis of Too-connected-to-fail Risk in Global and Domestic Banking Systems”, *IMF Working Paper*, WP/10/107, Fondo Monetario Internacional, abril.
- Clark, J. (2010). “Too-networked-to-fail”, *Risk* [en línea], consultado el 21 de enero de 2011, disponible en <http://www.risk.net/risk-magazine/feature/1652768/too-networked-fail>, 7 de junio.
- Comité de Sistemas de Pagos y Liquidación (CPSS-BIS) (2011). “Principles for Financial Market Infrastructures”, Consultative Report, Banco de Pagos Internacionales, marzo.
- Condamine, L.; Louisot, J-P.; Naim, P. (2006). *Risk Quantification: Management, Diagnosis and Hedging*, John Wiley & Sons.
- Crockett, A. (2000), “Marrying the Micro- and Macro-prudential Dimensions of Financial Stability”, *BIS Review*, núm. 76, Banco de Pagos Internacionales.
- De Nooy, W.; Mrvar, A.; Batagelj, V. (2005), *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*, Cambridge University Press.
- Fondo Monetario Internacional (FMI); Banco de Pagos Internacionales (BIS); Consejo de Estabilidad Financiera (FSB) (2009). “Guidance to Assess the Systemic Importance of Financial Institutions, Markets and Instruments: Initial Considerations”, octubre.
- Gallati, R. (2003), *Risk Management and Capital Adequacy*, McGraw-Hill.
- Garrat, R.; Mahadeva, L.; Sviridzenka, K. (2011), “Mapping Systemic Risk in the International Banking Network”, Working Paper, núm. 413, Bank of England, marzo.

- Haldane, A.G. (2009). “Rethinking the Financial Network”, discurso ante la Asociación de Estudiantes de Finanzas (Amsterdam, Países Bajos), abril.
- Ianoka, H.; Ninomiya, T.; Taniguchi, K.; Shimizu, T.; Takayasu, H. (2004). “Fractal Network Derived from Banking Transaction: An Analysis of Network Structures Formed by Financial Institutions” Working Paper Series, núm. 04-E-04, Bank of Japan, abril.
- 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” (mimeo), Banco de la República.
- 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.
- Machado, C.; León, C.; Sarmiento, M.; Cepeda, F.; Chipatecua, O.; Cely, J. (2010). “Riesgo sistémico y estabilidad del sistema de pagos de alto valor en Colombia: análisis bajo topología de redes y simulación de pagos”, Borradores de Economía, núm. 627, 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.
- Murcia, A. (2007). “Determinantes del acceso al crédito de los hogares colombianos”, *Ensayos Sobre Política Económica (ESPE)*, vol. 25, núm. 55, diciembre.
- Newman, M. E. J. (2003). “The Structure and Function of Complex Networks”, *SIAM Review*, vol. 45, núm. 2.
- Newman, M. E. J. (2010). *Networks*, Oxford University Press.
- Roy, D. (1952). “Safety First and the Holding of Assets”, *Econometrics*, vol. 20, núm. 3, julio.
- Soramäki, K.; Bech, M.; Arnold, J.; Glass, R.; Beyeler, W. (2006). “The Topology of Interbank Payments Flow”, *Federal Reserve Bank of New York Staff Report*, núm. 243, marzo.

Tucker, P. (2005). “Where are the Risks?”, *Financial Stability Review*, Bank of England, diciembre.

Zhou, C. (2009), “Are Banks too Big to Fail?: Measuring Systemic Importance of Financial Institutions”, documento interno, De Nederlandsche Bank.

ANEXO

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 A1).

Cuadro A1
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
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: 4,0%-5,0% Ventanilla: 5,0%
Liquidez para el sistema de pagos					
Repo intradía	Mantener la eficiencia y seguridad del sistema de pagos	Agentes colocadores de OMA	Sin límite	Títulos de deuda pública	< 1 día / 0,1%
Repo overnight por intradía ^{b/}	Mantener la eficiencia y seguridad del sistema de pagos	Agentes colocadores de OMA	Sin límite	Títulos de deuda pública	1 día/ventanilla + 100pb = 6,0%
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 = 8,75% Otros costos ^{c/}
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 (respeta 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. Actualmente esta funcionalidad no es utilizada por los participantes en el DCV.		
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; PSE: pasivos sujetos a encaje.

b/ 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.

c/ 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

El diseño de un índice de importancia sistémica para instituciones financieras basado en el conocimiento experto (Designing an Expert Knowledge-based Systemic Importance Index for Financial Institutions¹)

**Carlos León
Clara Machado**

Este documento busca recoger algunas de las principales consideraciones surgidas luego de la crisis financiera internacional de 2008 respecto de la necesidad de identificar aquellas instituciones financieras que pueden ser consideradas como de importancia sistémica. Dentro de estas consideraciones se otorga especial énfasis a: i) la necesidad de diseñar medidas de tamaño, conectividad y sustituibilidad de las instituciones financieras; ii) la conveniencia de incorporar el conocimiento experto como un insumo crítico para poder agregar estas tres medidas, y iii) la ambigüedad inherente a la definición de un límite que diferencie una institución sistémicamente importante de otra que no lo es. La aproximación metodológica escogida (lógica difusa) proviene de la ingeniería, y cuenta con numerosas aplicaciones a problemas en los que es conveniente replicar el análisis no lineal de variables ambiguas de que es capaz el razonamiento humano. Aplicar la metodología propuesta en este documento a una combinación de información de

¹ Publicado en Borradores de Economía, núm. 669, Banco de la República (2011) (<http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra669.pdf>). Seleccionado para ser presentado en el “VII Annual Seminar on Risk, Financial Stability and Banking”, organizado conjuntamente por el Banco Central de Brasil, Banco de Finlandia, Banco Central de Turquía y el Journal of Financial Stability (Sao Paulo, Brasil, 9 al 10 de agosto de 2012).

balance y del sistema de pagos de alto valor resulta en un índice de importancia sistémica que consigue capturar de manera conjunta los conceptos de muy grande para caer (*too-big-to-fail*), muy conectado para caer (*too-connected-to-fail*) y muy poco sustituible para caer (*too-non-substitutable-to-fail*), donde la ponderación de cada concepto resulta de la captura y deconstrucción del conocimiento de un conjunto de expertos en temas relacionados con estabilidad financiera, política monetaria y sistemas de pago. De acuerdo con el resultado del índice de importancia sistémica, un grupo reducido de bancos comerciales y de comisionistas de bolsa se diferencian del resto de instituciones por su mayor importancia sistémica, donde los principales factores que explican este resultado son su contribución al sistema de pagos de alto valor (conectividad) y sus posiciones pasivas en el mercado monetario y con sus depositantes (tamaño).

Índice de importancia sistémica para instituciones financieras: una aproximación mediante el análisis de componentes principales (Systemic Importance Index for financial institutions: A Principal Component Analysis approach²)

**Carlos León
Andrés Murcia**

Este documento busca recoger algunas de las principales consideraciones surgidas luego de la crisis financiera internacional de 2008 respecto de la necesidad de identificar aquellas instituciones financieras que pueden ser consideradas como de importancia sistémica. Dentro de estas consideraciones, esta publicación otorga especial énfasis a la necesidad de diseñar medidas de tamaño, conectividad y sustituibilidad de las instituciones financieras. Una vez definidas estas medidas, las cuales utilizan información de balance y del sistema de pagos de alto valor, se emplea el denominado análisis de componentes principales para determinar el índice de importancia sistémica, donde esta aproximación metodológica busca aquella combinación lineal de las medidas de tamaño, conectividad y sustituibilidad que contiene la máxima información sobre todas las instituciones financieras, con lo que se consigue capturar de manera conjunta los conceptos de muy grande para caer (*too-big-to-fail*), muy conectado para caer (*too-connected-to-fail*) y muy poco sustituible para caer (*too-non-substitutable-to-fail*). De acuerdo con el resultado del índice de importancia sistémica, un grupo reducido de bancos comerciales y de comisionistas de bolsa se diferencian del resto de instituciones por su mayor importancia sistémica, donde los principales factores que explican este resultado son su contribución al sistema de pagos de alto valor (conectividad) y sus posiciones pasivas en el mercado monetario y con sus depositantes (tamaño).

2 Próximo a ser publicado en la serie Borradores de Economía, Banco de la República.

Estimación del riesgo de liquidez intradía para instituciones financieras: una aproximación a través de la simulación de Monte Carlo³ (Estimating Financial Institutions' Intraday Liquidity Risk: a Monte Carlo simulation Approach).

Carlos León

La administración del riesgo de liquidez se ha concentrado tradicionalmente en el descalce entre activos líquidos y pasivos de corto plazo. No obstante, luego de la crisis financiera de 2008 se ha hecho evidente que otro tipo de riesgo de liquidez debe ser considerado: el riesgo de liquidez intradía. En esta publicación se busca resaltar la importancia de la administración de dicho riesgo para las instituciones financieras, en especial por las implicaciones sistémicas que pueden surgir cuando una institución no cuenta con la liquidez suficiente para cumplir con sus obligaciones de manera oportuna durante el día. En ese sentido, se identifica la sincronía entre los pagos recibidos y realizados por una institución financiera como la principal fuente de incertidumbre sobre la capacidad de una institución para realizar sus pagos; es decir, son los cambios en los descalces entre flujos entrantes y salientes de efectivo los que pueden llevar a aumentos significativos en las necesidades de liquidez intradía. Para modelar la incertidumbre resultante de la sincronía entre pagos recibidos y realizados se utiliza un modelo de simulación de Monte Carlo que combina: i) la generación de números aleatorios que siguen una distribución de Poisson bivariada, y ii) un método de muestreo con reemplazo (*bootstrap*). Este modelo obtiene un número significativo de simulaciones minuto a minuto de los pagos recibidos y realizados por cada entidad financiera, así como de las posibles trayectorias que puede tomar el saldo intradía, con lo cual se estima un Valor en Riesgo de liquidez intradía. El resultado de la aplicación del modelo propuesto señala que instituciones financieras que mantienen un saldo significativo al principio del día tienen un riesgo de liquidez intradía bajo, mientras que aquellas cuyo saldo es bajo en comparación con el volumen de pagos que realizan pueden llegar a afectar negativamente a sus contrapartes como consecuencia de variaciones en la sincronía entre los pagos entrantes y salientes.

3 Publicado en Borradores de Economía, No.703, Banco de la República, 2011 (http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/be_703.pdf). Seleccionado para ser presentado en la edición especial del décimo aniversario del "Simulator Seminar: simulation based research in the payments and securities settlement systems" del Banco de Finlandia (Helsinki, del 30 al 31 de agosto de 2012).

Cuantificación de la contribución de las fuentes de liquidez en el sistema de pagos de alto valor en Colombia: una aproximación preliminar⁴

Joaquín Bernal
Freddy Cepeda
Fabio Ortega

Este estudio busca determinar, dentro del sistema de pagos de alto valor colombiano, cómo las instituciones financieras participantes utilizan los recursos disponibles de sus diferentes fuentes de liquidez para cumplir durante el día con sus obligaciones de pago. Para tal fin se realiza un ejercicio de estática comparativa entre varios tipos de institución financiera para dos períodos de análisis (mayo de 2002 y mayo de 2010), enmarcados en diferentes entornos de la oferta y demanda de liquidez intradía. La metodología empleada permite establecer de manera preliminar que la mayor fuente de liquidez intradía agregada corresponde a la reutilización de saldos por pagos entrantes entre participantes (recirculación) del sistema, seguida por el saldo *overnight* en las cuentas del banco central, los mecanismos de liquidez del banco central (repos intradía y *overnight*) y los recursos provenientes del mercado monetario. Por tipo de institución financiera se obtiene que los bancos comerciales utilizan como principales fuentes de liquidez los saldos *overnight* y la recirculación de recursos, mientras que las fuentes de liquidez de las sociedades comisionistas de bolsa y sociedades fiduciarias se concentran en dicha recirculación. Esta caracterización es de gran importancia para la función de seguimiento al sistema de pagos de alto valor y para el diseño de políticas macroprudenciales, ya que permite identificar fortalezas y debilidades en las estrategias de fondeo de los diferentes agentes participantes.

4 Publicado en Borradores de Economía, núm. 683, Banco de la República, 2011. Una versión editada de esta publicación aparecerá en *Journal of Payments Strategy & System*, vol. 6, núm. 2, 2012.