



REPORTE DE SISTEMAS DE PAGO

Junio de 2011

ISSN - 2215 - 9363



REPORTE DE SISTEMAS DE PAGO

Subgerencia de Sistemas de Pago y
Operación Bancaria
Junio de 2011

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

ISSN - 2215 - 9363

CONTENIDO

Presentación	9
I. Los sistemas de pago en Colombia	15
A. Los sistemas de pago y la infraestructura del sector financiero colombiano	15
B. Sistemas de pago de alto valor	17
C. Cámara de compensación de divisas	25
D. Sistemas de pago de bajo valor	27
E. Compensación y liquidación de valores y de derivados financieros	41
Recuadro 1: El uso del efectivo y los medios de pago	51
Recuadro 2: Algunas comparaciones internacionales sobre uso de instrumentos de pago	54
II. Medidas implementadas por el Banco de la República para optimizar el manejo de la liquidez del sistema de pagos de alto valor CUD	56
III. El Banco de la República y el seguimiento a la infraestructura financiera del país	62
Recuadro 3: La importancia de la conectividad en la identificación y medición de fuentes de riesgo sistémico	65
Recuadro 4: Aplicación de topología de redes y modelos de simulación para sistemas de pagos	69
Recuadro 5: Fuentes de liquidez en el sistema de pagos de alto valor en Colombia	74
Anexo: Fuentes de liquidez y mecanismos de ahorro del Banco de la República	77
Documentos recientes de la subgerencia de sistemas de pago y operación bancaria	79

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	23
Gráfico 3	Distribución del valor de las transacciones en el sistema CUD por rango de horas	24
Gráfico 4	Valor, volumen y ahorro de liquidez en las operaciones de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia	27
Gráfico 5	Valor y volumen de cheques compensados en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques, promedios diarios	30
Gráfico 6	Valor y volumen de transacciones en ACH Cenit	35
Gráfico 7	Valor y volumen de transacciones en ACH Colombia	35
Gráfico 8	Valor (Val.) y volumen (Vol.) de transacciones con cheques, pagos electrónicos ACH y tarjetas	41
Gráfico 9	Depósito Central de Valores, operaciones cursadas	44
Gráfico 10	Oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencias recibidas en el DCV	46
Gráfico 11	Estadística de valor y volumen del Deceval	48
Gráfico 12	Cámara de Riesgo Central de Contraparte	50
Gráfico 13	Operaciones CRCC	50
Gráfico 14	Evolución de operaciones en la CRCC	50
Gráfico 15	Evolución de los pagos intradía en el CUD	60
Gráfico 16	Estadísticas de valor y volumen del sistema de pagos de alto valor CUD	60

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Sistemas de pago y liquidación en Colombia	18
Cuadro 2	Valor y volumen de transacciones en el sistema CUD	21
Cuadro 3	Tipos de transferencias en el sistema CUD, valor y volumen	22
Cuadro 4	Índice Herfindahl-Hirschman (IHH) en el valor anual enviado en el sistema CUD	25
Cuadro 5	Estadísticas de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia S. A.	27
Cuadro 6	Estadísticas de compensación de cheques en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques	31
Cuadro 7	Cedec: distribución del volumen y valor de cheques por rango de valor	32
Cuadro 8	Volumen y valor de transacciones enviadas a canje en el Cedec	33
Cuadro 9	Cedec y cámaras de compensación de cheques	33

Cuadro 10	Estadísticas de la cámara de compensación ACH Cenit	36
Cuadro 11	Estadísticas de ACH Colombia	37
Cuadro 12	Participación porcentual por tipo de entidad en el volumen de transferencias crédito y débito originadas en la ACH-Cenit	37
Cuadro 13	Distribución del volumen y valor de las transacciones crédito y débito por rango de valor en ACH-Cenit	38
Cuadro 14	ACH Colombia	39
Cuadro 15	Valor y volumen de transacciones con tarjetas débito y crédito	40
Cuadro 16	Valor y volumen de los cheques intrabancarios	41
Cuadro 17	Promedio diario de las operaciones cursadas en el DCV según servicio	44
Cuadro 18	Valores totales custodiados en el DCV a cierre de año	45
Cuadro 19	Detalle por emisor del saldo de títulos custodiado en DCV al cierre de 2010	46
Cuadro 20	Estadísticas de Deceval	47
Cuadro 21	Línea de tiempo para la liquidación de operaciones en el CUD	58

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1	Panorama global de los sistemas de pago de liquidación de valores y otros activos financieros de 2010	15
------------	---	----

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)

Bancoldex: Banco de Desarrollo Empresarial y Comercio Exterior de Colombia

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

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

BVC: Bolsa de Valores de Colombia

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

Cedec: sistema de compensación electrónica de cheques y de otros instrumentos de pago, administrado por el Banco de la República

Cemla: Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos

Cert: certificado de reembolso tributario

CRCC: Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S. A.

CR5: índice de concentración construido como la suma de las cinco mayores participaciones

CSPL-BPI: Comité de Sistemas de Pagos y Liquidación del Banco de Pagos Internacionales (CPSS-BIS, por su sigla en inglés)

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

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

FEN: Financiera Energética Nacional
Fenalco: Federación Nacional de Comerciantes
Finagro: Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
Findeter: Financiera de Desarrollo Territorial
Fogacoop: Fondo de Garantías de Entidades Cooperativas
Fogafin: Fondo de Garantías de Instituciones Financieras
Fonade: Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo
FSB: Consejo de Estabilidad Financiera (FSB, por su sigla en inglés)
FMI: Fondo Monetario Internacional
GMF: gravamen a los movimientos financieros
Icetex: Instituto Colombiano de Crédito y Estudios Técnicos en el Exterior
IHH: índice de concentración Herfindahl-Hirschman
IMC: intermediario del mercado cambiario
IMF: infraestructuras del mercado financiero
IVA: impuesto al valor agregado
JDBR: Junta Directiva del Banco de la República
LBTR: liquidación bruta en tiempo real (RTGS, por su sigla en inglés)
LND: liquidación neta diferida
MEC: Mercado Electrónico Colombiano de propiedad de la Bolsa de Valores de Colombia S. A.
MEFF: Mercado Oficial de Futuros y Opciones Financieros en España
MHCP: Ministerio de Hacienda y Crédito Público
MICR: magnetic ink character recognition, o reconocimiento de caracteres de la tinta magnética
OICV: Organización Internacional de Comisiones de Valores (IOSCO, por su sigla 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 fuera de una bolsa organizada de valores
PcP: modalidad de contra pago aplicable en la liquidación de operaciones con divisas (PvP, por su sigla en inglés)
PIB: producto interno bruto
PILA: planilla integrada de aportes a la seguridad social
POS: puntos de pago (POS, por su sigla en inglés)
SEN: sistema electrónico de negociación administrado por el Banco de la República

SET-FX: sistema electrónico de transacción en moneda extranjera, administrado por Servicios Integrados en Mercado Cambiario S. A., con el respaldo de la Bolsa de Valores de Colombia S. A. y SIF-ICAP de México

SFC: Superintendencia Financiera de Colombia

SIC: sistema de información contable del Banco de la República

SOI: sistema de operaciones internacionales del Banco de la República

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

TR: topología de redes

TRM: tasa representativa de mercado

PRESENTACIÓN

REPORTE DE SISTEMAS DE PAGO, 2011

En la presentación del *Reporte de Sistemas de Pago* de 2010, se destacó de manera especial que la infraestructura del mercado financiero exhibió un desempeño sólido y seguro durante la crisis financiera mundial reciente, tanto en Colombia como internacionalmente. Ello se explica por los esfuerzos de los bancos centrales, de los administradores de las diferentes infraestructuras de pago y liquidación, y de las propias instituciones financieras a lo largo de los últimos años, con el fin de fortalecer la eficiencia y seguridad de los sistemas, en especial en lo que concierne a mitigar los riesgos de contraparte y de liquidez. De esta forma, los sistemas de pago han prestado una contribución significativa a la estabilidad financiera y a la prevención del riesgo sistémico.

A pesar de lo anterior, la reciente crisis dejó importantes lecciones y experiencias para la gestión eficaz del riesgo en los más variados campos, incluyendo el de la infraestructura financiera. Por tal motivo, el Comité de Sistemas de Pagos y Liquidación, del Banco de Pagos Internacionales (CPSS-BIS, por su sigla en inglés), y la Organización Internacional de Comisiones de Valores (Iosco, por su sigla en inglés), desde comienzos de 2010 se dieron a la tarea de revisar y actualizar los estándares internacionales relativos a las infraestructuras del mercado financiero (IMF). Esa revisión se llevó a cabo también para apoyar la iniciativa del Consejo de Estabilidad Financiera (FSB, por su sigla en inglés) encaminada a reforzar infraestructuras y mercados financieros.

Como resultado de este esfuerzo, en marzo de 2011 el CPSS-BIS e Iosco entregaron para consideración de la comunidad financiera internacional los nuevos “Principios para las infraestructuras del mercado financiero”. Estos armonizan,

reorganizan y fortalecen las normas internacionales existentes sobre sistemas de pago de importancia sistémica, centrales depositarias de valores, sistemas de liquidación de valores y entidades de contrapartida central. También incorporan orientaciones adicionales relativas a las entidades de contrapartida central y a los sistemas de registro de operaciones de derivados financieros negociados en mercados no organizados.

De acuerdo con el texto de la publicación del CPSS-BIS e Iosco, [...] los principales objetivos de política pública [...] son mejorar la seguridad y la eficiencia de los mecanismos de pago, compensación y liquidación y, más en general, limitar el riesgo sistémico y promover la transparencia y la estabilidad financiera. Las IMF concebidas y gestionadas de manera deficiente pueden contribuir a las crisis sistémicas y agravarlas si los riesgos de esos sistemas no se gestionan adecuadamente, lo que causará que las perturbaciones financieras se trasladen de un sistema o participante a otros. Los efectos de esa perturbación podrían extenderse mucho más allá de las IMF y de quienes participan en ellas, y poner en peligro la estabilidad de los mercados financieros nacionales e internacionales y de la economía en su conjunto. En cambio, las IMF sólidas han demostrado ser una fuente importante de fortaleza en los mercados financieros al proporcionar a los participantes en el mercado la confianza necesaria para cumplir sus obligaciones de liquidar con puntualidad, incluso en periodos de tensión en el mercado.

El secretariado del CPSS-BIS ha informado que recibirá comentarios sobre esta propuesta de Principios para las IMF hasta el 29 de julio de 2011 y se prevé que el reporte definitivo se publique a comienzos del año 2012. El Banco de la República ha promovido la discusión de la comunidad financiera nacional sobre dichas recomendaciones mediante el Comité de Sistemas de Pago y se ha ofrecido a canalizar hacia la instancia internacional los comentarios que surjan en el país.

Uno de los aspectos de los nuevos Principios, sobre los cuales es pertinente hacer una mención particular, es que reiteran y realzan la conveniencia de que las infraestructuras de los mercados financieros estén sujetas a una apropiada y efectiva regulación, supervisión y seguimiento por parte de los bancos centrales, reguladores del mercado, supervisores y otras autoridades públicas relevantes, y que estas últimas tengan las atribuciones legales y los recursos para llevar a cabo, de manera efectiva, sus responsabilidades en tales frentes. Dichas responsabilidades ya habían sido enunciadas en diversos estándares internacionales anteriores, destacándose entre ellos los “Principios básicos para los sistemas de pago de importancia sistémica” de 2001; los “Principios generales para la vigilancia de los sistemas de pago” de 2005, y las “Orientaciones generales para el desarrollo de un sistema nacional de pagos” de 2006.

En nuestro país se han dado pasos importantes desde hace varios años para consolidar un sólido marco legal en esta materia, que se han plasmado en diversas disposiciones contenidas en la Ley 795 de 2003, la Ley 964 de 2005 y en varios decretos

reglamentarios sobre estas materias, a los que se hizo referencia en el *Reporte de Sistemas de Pago* de 2010. Especial mención debe hacerse de la Resolución Externa 5 de 2009 de la Junta Directiva del Banco de la República, mediante la cual se concretó la definición de la función de seguimiento a los sistemas de pago por parte del Banco, mediante la cual se busca complementar los esfuerzos hechos por el propio banco central en materia de seguridad, eficiencia y estabilidad financiera, y los de otras autoridades públicas en relación con el mismo tema.

Para fortalecer tales esfuerzos, y como muestra del compromiso institucional en esta materia, el Banco de la República creó el Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera en octubre de 2010. Esta nueva dependencia cumplirá una función de catalizador, al fomentar la seguridad y eficiencia de los sistemas de pago y liquidación que, como se puso de presente, son componentes críticos de las infraestructuras de los mercados financieros, cuyo buen funcionamiento ayuda a mantener y promover la estabilidad financiera en periodos de tensión en los mercados. Esta nueva función se desarrollará de manera separada de las actividades de prestación directa de servicios ofrecidos por nuestra Institución.

En principio, la labor de seguimiento que adelantará el banco central consistirá en monitorear la infraestructura financiera como un todo, con una perspectiva integral de la misma, así como de las interconexiones entre los sistemas que la componen y entre sus participantes. También analizará la información que se desprende del monitoreo para identificar y dimensionar posibles riesgos en su funcionamiento y en las interacciones entre participantes. Adicionalmente, se fortalecerá la investigación en este ámbito y el desarrollo de metodologías para el análisis de la estabilidad de los sistemas de pago. Esto será un insumo complementario a otros ya adoptados por el Banco para prevenir y mitigar posibles incidencias sobre la estabilidad financiera y el riesgo sistémico.

En esta nueva edición del *Reporte de Sistemas de Pago* el lector podrá apreciar algunos desarrollos metodológicos innovadores en este frente, además de información actualizada sobre diversos tópicos que fueron tratados en el primer reporte, publicado en junio de 2010. El documento está organizado de la siguiente manera: en la primera parte se describe la evolución de los sistemas de pago en Colombia durante 2010. Se destaca, en particular, la dinámica de los pagos de alto valor (a pesar de los cambios en el entorno del mercado de valores), el acelerado crecimiento de las operaciones con derivados financieros liquidados en la cámara de riesgo central de contraparte, el persistente retroceso de los pagos con cheques y la consolidación de los pagos electrónicos de bajo valor, entre los que se destacan los créditos directos mediante cámaras de compensación sistematizadas (ACH) y las tarjetas débito y crédito. En la segunda sección se hace una evaluación de un conjunto de medidas adoptadas en los últimos años por el Banco de la República para optimizar el funcionamiento del Sistema de Pagos de Alto Valor (CUD). Y en la tercera parte se explica la forma como inicialmente el Banco está estructurando la función de seguimiento, y se presentan los primeros resultados de varios trabajos de investigación que aplican técnicas innovadoras en nuestro medio para evaluar

posibles incidencias sobre el riesgo sistémico y la estabilidad del sistema financiero, para lo cual se utilizan diversas modalidades de choques y pruebas de tensión originadas en el sistema de pagos de alto valor.



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

Subgerente

Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera

Clara Lía Machado Franco

Directora de Departamento

Carlos Eduardo León Rincón

Jefe de Investigación y Desarrollo

Freddy Hernán Cepeda López

Fabio Gonzalo Ortega Castro

Aura María Ciceri Lozano

(*) Se agradece 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.

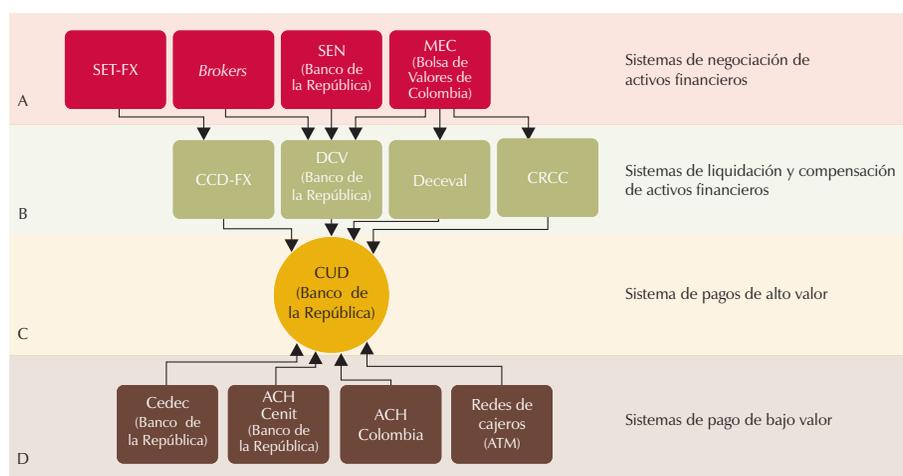
I. LOS SISTEMAS DE PAGO EN COLOMBIA

A. LOS SISTEMAS DE PAGO Y LA INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR FINANCIERO COLOMBIANO

En el Diagrama 1 se presenta una visión panorámica simplificada de la estructura de los sistemas de pago y de liquidación de valores y de otros activos financieros en Colombia, junto con las principales plataformas de negociación de los mismos, así como las interrelaciones entre los participantes más importantes en dichos sistemas. Allí se pone de presente el papel central que cumple el sistema de pagos de alto valor administrado por el banco central (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 negociadas 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 principales sistemas de negociación, tanto de valores como de divisas. Dentro de los primeros

Diagrama 1
Panorama global de los sistemas de pago de liquidación de valores y otros activos financieros de 2010



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Sistema de pagos de alto valor CUD, pivote de la infraestructura financiera, hacia el cual confluyen la liquidación del extremo de dinero de operaciones tanto de los sistemas de compensación y liquidación de activos financieros, como de la compensación de posiciones multilaterales netas de los sistemas de pago de bajo valor.

se encuentran el sistema electrónico de negociación (SEN), administrado por el Banco de la República, donde se negocian títulos de deuda pública, y el mercado electrónico colombiano (MEC), administrado por la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), donde se transan todo tipo de valores públicos y privados. Respecto de la negociación de divisas se incorpora el sistema SET-FX. Hacen parte también de esta franja los *brokers* que facilitan la negociación bilateral de valores y de divisas (Icap Fx, Tradition Fx e Icap Securities) en el mercado al “mostrador” u *over-the-counter* (OTC), las cuales luego se deben registrar en un sistema de operaciones sobre valores o divisas para su posterior compensación y liquidación.

En la franja “B” del diagrama se presentan los sistemas de compensación y liquidación de operaciones sobre valores y en dólares, donde acuden las entidades para liquidar los extremos de títulos, divisas y otros activos financieros de las obligaciones que contraen en estos mercados. Dentro de los relativos a valores se incluyen el Depósito Central de Valores (DCV), administrado por el Banco, y usado para títulos de deuda pública exclusivamente, y el Depósito Centralizado de Valores de Colombia (Deceval), de propiedad de los bancos comerciales, la BVC, los comisionistas de bolsa y otros intermediarios financieros, para todo tipo de valores, tanto públicos como privados.

Con relación a divisas y derivados financieros, en la misma franja se presentan, de una parte, la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S.A. (CRCC), en la cual se liquidan derivados financieros negociados en la BVC¹ y se registran algunas operaciones del mercado OTC, y por otro lado, la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia (CCDC), donde se liquidan las operaciones sobre divisas negociadas en el sistema SET-FX.

En la franja central, etiquetada con la letra “C”, se presenta al sistema de pagos de alto valor CUD, pivote de la infraestructura financiera, hacia el cual confluyen la liquidación del extremo dinero de operaciones tanto de los sistemas de compensación y liquidación de activos financieros, como de la compensación de posiciones multilaterales netas de los sistemas de pago de bajo valor.

Los sistemas de bajo valor, en la franja “D” de la parte inferior del Diagrama 1, están conformados por la Cámara Electrónica de Compensación de Cheques (Cedec) (administrada por el banco central), las cámaras de compensación automatizadas de pagos electrónicos ACH-Cenit, también administrada por el Banco, y la ACH-Colombia, de propiedad de los bancos comerciales, así como las redes de cajeros automáticos, tarjetas crédito y débito (Redeban, Servibanca, ATH, Credibanco y la Central Cooperativa y Solidaria de Servicios Múltiples [Visionamos]).

En el Cuadro 1 se presenta información detallada sobre el tipo de operaciones canalizadas en cada sistema y el promedio diario de operaciones (en volumen y valor)

¹ De las operaciones del mercado OTC, actualmente se registran solo aquellas en las cuales los intermediarios hacen uso del servicio de compensación y liquidación de la CRCC.

El sistema CUD administrado por el banco central es el único sistema de pagos de alto valor que opera actualmente en Colombia.

en los dos últimos años. Estas cifras reflejan la magnitud de las órdenes de transferencia que tienen lugar dentro de cada sistema, en forma bruta, valor que no necesariamente coincide con el flujo de dinero que se requiere para la liquidación efectiva de obligaciones allí contraídas por los agentes participantes, en especial porque en varios casos los sistemas utilizan mecanismos de liquidación neta.

Como se mencionó, hacia el sistema de pagos de alto valor (CUD) converge la liquidación de las obligaciones de los demás sistemas externos² por concepto de las transacciones que realizan los intermediarios financieros y demás agentes de los mercados de títulos, divisas, derivados y de moneda nacional en alto y bajo valor. Para el año 2010 el promedio diario de transacciones que allí se liquidaron ascendió a COP33,3 billones (b), equivalentes al 6,1% del PIB anual. El mayor monto de operaciones del CUD se origina en negociaciones de valores de deuda pública liquidadas en la modalidad de entrega contra pago (EcP) en el DCV del Banco de la República por un valor promedio diario bruto de COP21,6 b, seguido por operaciones sobre valores de naturaleza tanto pública como privada, incluyendo CDT, bonos, acciones de empresas inscritas en la BVC (en Deceval), donde el promedio diario bruto fue de COP3,9 b (de los cuales COP3,6 b corresponden a valores del sector privado, además de acciones, y COP0,3 b a valores públicos). Siguen, en orden de importancia, la liquidación neta del extremo en pesos por operaciones en divisas extranjeras que cursan por la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia (CCDC), por un valor promedio diario bruto de COP2,4 b (equivalentes a USD1.274,1 millones [m]). El valor de la compensación interbancaria de cheques liquidado en el Cedec por COP1,59 b diarios brutos, y de la sumatoria de las dos ACH (Cenit y Colombia) por COP2,0 b diarios brutos y, finalmente, de algunas redes de cajeros automáticos (ATM) y puntos de pago (POS) que operan en el país por COP0,44 b en promedio diarios brutos durante 2010.

En el resto de este capítulo se hace una breve descripción del funcionamiento, la evolución y la gestión de riesgos en los sistemas de liquidación y compensación de pagos y valores administrados por el Emisor colombiano, así como de las principales características de los sistemas de pago privados.

B. SISTEMAS DE PAGO DE ALTO VALOR

1. Características básicas del sistema de cuentas de depósito (CUD) del Banco de la República

El sistema de cuentas de depósito (CUD) administrado por el banco central es el único sistema de pagos de alto valor que opera actualmente en Colombia. El CUD ofrece el

² La Resolución Externa 5 de 2009 de la JDBR define como “sistema externo” a cualquier sistema de pagos diferente al 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
Sistemas de pago y liquidación en Colombia
(volumen, valor y principales tipos de pagos)

	Promedios diarios ^{a/}				Principales pagos
	Volumen (operaciones)		Valor (miles de millones de pesos)		
	2009	2010	2009	2010	
Sistemas de pago					
Alto valor					
CUD	8.343	8.535	32.912	33.329	-Liquidación del extremo dinero de sistemas externos de otros activos financieros, como DCV, Deceval, CCDC, CRCC y otros sistemas de pago de bajo valor. -Pago del extremo dinero de operaciones monetarias (repos, etc.) -Transferencias de fondos originadas directamente por la entidad. -Afectaciones débito a las cuentas, tales como compensación interbancaria, IVA, GMF y comisiones, entre otras.
Bajo valor					
ACH - Cenit	27.967	31.023	416	462	-Pagos recurrentes de nóminas, pensiones, proveedores 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 ^{b/}	371.325	407.587	1.283	1.558	-Similar a ACH - Cenit
Cedec y cámaras de compensación de cheques	167.967	148.342	1.625	1.591	-Cheques pagaderos por concepto de compra/venta de bienes y servicios. -Títulos de depósito judicial o depósitos constituidos a la orden de organismos o entidades administrativas que ejerzan funciones de cobro coactivo, o depósitos de arrendamiento.
Pagos con tarjetas	1.730.907	1.821.967	375	420	
Débito	1.410.577	1.462.907	311	344	-Retiros y compra de bienes y servicios
Crédito	320.330	359.060	65	76	-Compra de bienes, servicios y avances (incluye los autorizados por concepto de pago de impuestos).
Sistema de liquidación de divisas					
Cámara de Compensación de Divisas de Colombia (CDCC) ^{c/}	1.886	1.825	2.534	2.422	-Operaciones de compra y venta de dólares entre intermediarios del mercado cambiario en los mercados spot (t_0 , $t+1$ y $t+2$)
Sistemas de liquidación de valores					
DCV Banco de la República ^{d/}	6.422	6.634	24.417	21.614	-Corresponde a las transacciones con valores gubernamentales realizadas en el mercado primario (administración fiduciaria), en el mercado secundario (negociación y registro) y por concepto de operaciones monetarias del Banco de la República.
Deceval ^{e/}	7.776	6.536	2.279	3.881	-Comprende valores gubernamentales, deuda corporativa y acciones.

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/ Con base en "Informe de transacciones y operaciones" de la Superintendencia Financiera de Colombia.

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

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 EcP y libre de pago. En las operaciones simultáneas, repos y TTV únicamente incluye operación inicial o de salida.

e/ Corresponde al contra-valor girado por el inversionista en la adquisición del título valor.

Fuentes: Banco de la República, Superintendencia Financiera de Colombia, Deceval, ACH-Colombia y Cámara de Compensación de Divisas de Colombia S. A.

El CUD opera con el mecanismo de liquidación bruta en tiempo real, el cual garantiza el cumplimiento inmediato o en tiempo real de cada una de las órdenes de transferencia de dinero, sujeto a la condición de que existan fondos suficientes en la cuenta de depósito del ordenante del pago.

servicio de transferencias de fondos en nombre propio o en nombre de sus clientes a las entidades autorizadas a mantener cuentas de depósito en el banco central en virtud de lo previsto en la Resolución Interna 3 de 1997 de la JDBR, con el fin de liquidar obligaciones derivadas de compra-venta de valores, divisas, operaciones del mercado monetario (repos, simultáneas, etc.), préstamos interbancarios, traslado de impuestos recaudados por los bancos al Ministerio de Hacienda, compensación de cheques y de otros instrumentos de pago, entre otros.

A diciembre de 2010 152 participantes directos tenían cuenta en el CUD, a saber: la Dirección General de Crédito Público y del Tesoro Nacional (DGCPN), el Banco de la República, 19 bancos, 22 compañías de financiamiento comercial, 3 corporaciones financieras, 6 fondos de pensiones y cesantías, 26 comisionistas de bolsa, 27 fiduciarias, 15 aseguradoras, 5 entidades financieras públicas, 8 cooperativas financieras, 6 operadores de información de la seguridad social, la Bolsa de Valores de Colombia, el Depósito Centralizado de Valores (Deceval), la Cámara de Compensación de Divisas, la Cámara de Riesgo Central de Contraparte, la ACH Colombia, Credibanco y otras 7 entidades (sociedades administradoras de inversión, administradores de carteras colectivas, capitalizadoras, casas de cambio y el Instituto de Seguros Sociales).

El CUD opera con el mecanismo de liquidación bruta en tiempo real (LBTR), el cual garantiza el cumplimiento inmediato (en tiempo real) de cada una de las órdenes (es decir, en forma “bruta”) de transferencia de dinero, sujeto a la condición de que exista suficiente disponibilidad de fondos en la cuenta de depósito del ordenante del pago; por esta última razón internacionalmente se reconoce que esta es la modalidad de liquidación más efectiva para mitigar el riesgo de crédito (de contraparte) en los sistemas de pago y, por ende, el que contribuye en mejor forma a mitigar el riesgo sistémico. Sin embargo, es muy exigente en materia de liquidez debido al requerimiento de disponibilidad de fondos en cuenta para que se pueda efectuar la transferencia y pago de las órdenes.

Para mitigar el riesgo de liquidez en los sistemas de pago, el Banco de la República ha adoptado diversas medidas tanto de política como de carácter operativo (Anexo), entre las que se destacan: 1) la autorización a los establecimientos de crédito para hacer uso del encaje para realizar pagos dentro del día³; 2) la provisión de liquidez, consistente con la política monetaria mediante las operaciones de mercado abierto (OMA), en especial los repos; 3) el repo intradía (desde 1999) que, a diferencia de los repos tradicionales de política monetaria, está expresamente orientado a inyectarle liquidez transitoria a los sistemas de pago (de forma que el dinero recibido en la operación repo debe ser devuelto dentro del mismo día y, por ende, no tiene

3 En Colombia el régimen de encaje monetario define la cantidad promedio de activos de reserva (depósitos en sus cuentas en el banco central o efectivo en caja) que los establecimientos de crédito deben mantener durante periodos bisemanales. Dado que la exigencia se refiere a un período bisemanal, el saldo puede variar de un día a otro y, en especial, el Banco de la República autoriza que pueda ser empleado para la liquidación de pagos en el CUD. Aunque esta operatividad parece obvia y es práctica usual internacionalmente, cabe mencionar que los países de Europa Oriental, al menos hasta la década de los años noventa, junto con varios países centroamericanos y del Caribe, aún hoy día le exigen a sus establecimientos de crédito mantener el encaje (o al menos parte de él) en cuentas segregadas, sin que esté disponible para realizar pagos interbancarios intradía.

El CUD durante 2010, liquidó en promedio diario 8.535 transferencias de fondos por un valor nominal promedio diario de COP33,3 b. Es decir, un promedio diario del orden del 6,1% del PIB.

incidencia sobre los agregados monetarios) y tiene costo prácticamente nulo; 4) los mecanismos de optimización para agilizar la liquidación de operaciones y de ahorro de liquidez, que le permiten a los intermediarios liquidar sus operaciones con menores exigencias de saldos disponibles en sus cuentas en el Banco de la República, modalidad introducida en 2006 tanto para el CUD como para el DCV⁴; 5) incentivos de precio para el pago oportuno de las operaciones mediante el cobro de tarifas más bajas (desde abril de 2004) para los pagos efectuados antes de las 17:00 horas, y aplicación de una tarifa *ad valorem* mucho más alta para los que se efectuaran después de esa hora⁵, y 6) los apoyos transitorios de liquidez que le otorga el banco central en su calidad de prestamista de última instancia exclusivamente a los establecimientos de crédito solventes.

El diseño y operación del CUD se ajusta al cumplimiento de los principios básicos para los sistemas de pago de importancia sistémica publicados por el Banco de Pagos Internacionales (BIS) y responde a los más altos estándares internacionales de tecnología, comunicación y seguridad, lo cual brinda a las entidades financieras del país un mecanismo eficiente para la realización de sus pagos electrónicos de alto valor. De acuerdo con un estudio del Banco Mundial⁶, en donde se contempló información de 128 países, el sistema de pago de alto valor de Colombia es considerado como de “alto nivel de desarrollo”, compartiendo esta categoría con otros 28 países (entre los cuales Brasil y México son los únicos otros latinoamericanos).

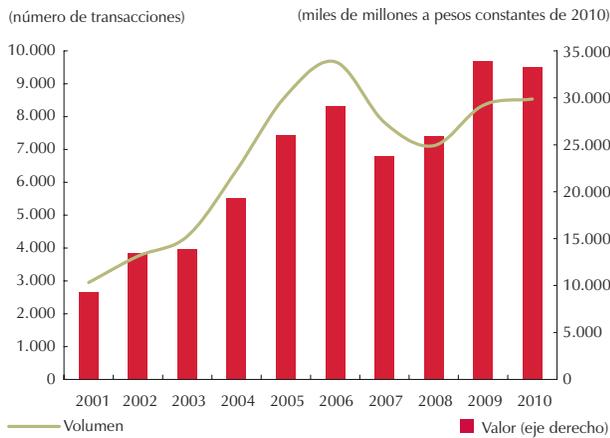
El Gráfico 1 y el Cuadro 2 ilustran la evolución del volumen y del valor de las operaciones cursadas por medio del CUD. Tanto en número (8.535 operaciones en promedio por día) como en valores nominales (COP33,3 b por día), se aprecia un crecimiento entre 2009 y 2010, pese a no presentarse las mismas condiciones en el entorno de los mercados. Sin perjuicio de lo anterior, una vez se hacen ajustes por inflación, se presenta una pequeña caída a precios constantes de 2010, a pesar de lo

4 El mecanismo opera de la siguiente manera: el sistema continúa intentando liquidar cada orden de pago individual en tiempo real, inmediatamente es recibida. Sin embargo, si en ese preciso instante el intermediario ordenante del pago no cuenta con suficientes fondos en su cuenta, un mecanismo automatizado toma la operación y la lleva a una cola de espera. Luego, a ciertas horas predefinidas, el sistema somete el conjunto de operaciones acumuladas en la cola de espera a un algoritmo de optimización que revisa el monto agregado de las operaciones en favor (entrantes) y en contra (salientes) de la cuenta de un participante y calcula el valor compensado de ellas contra el saldo disponible en la cuenta del participante en ese momento. Si el saldo es insuficiente, el propio sistema efectúa múltiples intentos (iteraciones) de remoción de las órdenes que sean necesarias hasta que sea posible liquidar o cumplir el máximo posible de pagos, sujeto a la disponibilidad de saldos en cuentas y operaciones entrantes (abonos a cuenta).

5 A partir de abril de 2004 se sustituyó la tarifa única *ad valorem* por transacción que se venía cobrando en el CUD desde 1993 (COP2 por cada millón de pesos) por un esquema con incentivos al pago antes de las 18:00 (que en 2006 fue adelantada a las 17:00 horas). Así, por una transacción liquidada antes de las 17:00 horas, en 2010 se cobró una tarifa fija de COP2.220 (independientemente de su cuantía), mientras que una transacción liquidada más tarde se pagó una tarifa *ad valorem* de COP2,5 por cada millón de pesos. Si se tiene en cuenta que el valor promedio de una operación en el CUD fue de COP4 mm, la tarifa que debieron pagar las operaciones tardías fue de COP10.000 o más.

6 M. Cirasino y J.A. García, “Measuring Payment System Development”, Working Paper, The World Bank, 2008, con base en “Payment Systems Worldwide: a Snapshot”, 2008 (http://siteresources.worldbank.org/EXTPAYMENTREMITTANCE/Resources/MeasuringPaySysDevelopment_WorkingPaper.pdf).

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



Fuente: Banco de la República (CUD).

cual representa el segundo registro histórico más alto desde 2001 y es 3,6 veces superior en valor al promedio diario de 2001 y 2,9 veces en número de operaciones. En el agregado anual, el valor cursado representó quince veces el producto interno bruto (PIB) colombiano⁷ en el año 2010, es decir, un promedio diario del orden del 6,1% del PIB (Gráfico 1).

El Cuadro 3 permite apreciar el origen de las principales operaciones liquidadas en el CUD. Se observa que la liquidación EcP del extremo dinero de operaciones provenientes del mercado de deuda pública, por medio del DCV, representó el 64% del valor total en 2010. Si a ello se añaden otras operaciones con títulos valores que ingresaron al CUD por canales diferentes al DCV (bien sea provenientes de Deceval para cumplimiento

Cuadro 2
Valor y volumen de transacciones en el sistema CUD

Año	Volumen (número transacciones)	Promedio diario				Valor anual			
		Valor		Valor transacción promedio		(número transacciones)	(miles de millones de pesos)	valor anual (miles de millones a pesos constantes de 2010)	(número de veces el PIB)
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones a pesos constantes de 2010)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones a pesos constantes de 2010)				
2001	2.952	5.927	9.348	2,0	3,2	720.172	1.446.171	2.280.795	6,4
2002	3.752	9.104	13.419	2,4	3,6	919.266	2.230.403	3.287.726	9,1
2003	4.359	10.025	13.877	2,3	3,2	1.067.844	2.456.170	3.399.846	9,0
2004	6.366	14.754	19.358	2,3	3,0	1.547.050	3.585.117	4.703.942	11,6
2005	8.632	20.839	26.076	2,4	3,0	2.106.128	5.084.612	6.362.638	14,9
2006	9.669	24.301	29.106	2,5	3,0	2.339.810	5.880.914	7.043.540	15,3
2007	7.820	21.031	23.832	2,7	3,0	1.900.305	5.110.643	5.791.223	11,9
2008	7.116	24.611	25.901	3,5	3,6	1.743.349	6.029.760	6.345.720	12,5
2009	8.343	32.912	33.957	3,9	4,1	2.019.118	7.964.630	8.217.624	15,7
2010	8.535	33.329	33.329	3,9	3,9	2.091.002	8.165.644	8.165.644	14,9

Fuente: Banco de la República (CUD).

EcP en el CUD, o de manera directa por los intermediarios que han pactado operaciones en el mercado mostrador), que en promedio representaron el 19% del total, se concluye que más del 84% del total se origina en el mercado de valores. De este subtotal, alrededor del 93% corresponde a operaciones con títulos de deuda

⁷ Los valores del PIB que aquí se contemplan corresponden a las estimaciones oficiales del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) con la nueva base 2005 de cuentas nacionales. Para el año 2010 se considera como referencia el valor preliminar de PIB estimado por el DANE de COP546,9 b.

Cuadro 3
Tipos de transferencias en el sistema CUD, valor y volumen
(promedios diarios)

	2009		2010		2009		2010	
	Valor (miles de millones de pesos)	Volumen (número de transferencias)	Valor (miles de millones de pesos)	Volumen (número de transferencias)	Valor	Volumen	Valor	Volumen
	(porcentaje)							
DCV ^{a/}	21.639,5	3.629	21.398,1	3.457	65,8	43,5	64,2	40,5
Inversión ^{b/}	143,6	24	159,7	23	0,4	0,3	0,5	0,3
Pagos de capital e intereses ^{c/}	135,4	48	135,8	50	0,4	0,6	0,4	0,6
Repo entre terceros	45,6	19	50,3	20	0,1	0,2	0,2	0,2
Retrocesión repos ^{d/}	2.738,3	110	2.955,6	111	8,3	1,3	8,9	1,3
Simultáneas ^{e/}	1.850,9	363	2.586,0	439	5,6	4,3	7,8	5,1
Retrocesión simultáneas ^{f/}	1.841,4	362	2.583,6	437	5,6	4,3	7,8	5,1
Compra/ventas ^{g/}	10.035,0	2.570	7.112,4	2.206	30,5	30,8	21,3	25,9
Otros DCV ^{h/}	4.849,4	135	5.814,0	170	14,7	1,6	17,4	2,0
Transferencia de fondos ^{i/}	10.368,4	4.125	11.037,4	4.618	31,5	49,4	33,1	54,1
Divisas ^{j/}	964,0	379	815,6	391	2,9	4,5	2,4	4,6
Títulos ^{k/}	5.795,8	2.656	6.472,8	3.087	17,6	31,8	19,4	36,2
Interbancarios ^{l/}	892,8	89	816,8	85	2,7	1,1	2,5	1,0
Impuestos	271,0	59	275,2	83	0,8	0,7	0,8	1,0
Otros ^{m/}	2.441,8	934	2.640,8	952	7,4	11,2	7,9	11,2
Cámara de Riesgo ^{n/}	3,0	9	16,1	21	0,0	0,1	0,0	0,2
Otros ^{ñ/}	903,7	589	893,7	459	2,7	7,1	2,7	5,4
Total	32.911,7	8.343	33.329,2	8.535	100,0	100,0	100,0	100,0

a/ Corresponde a transferencias de fondos en el sistema de cuentas de depósito CUD, originadas por transacciones con títulos valores en el DCV.

b/ Corresponde a las colocaciones de títulos que efectivamente implicaron erogaciones de recursos. No incluye Banco de la República, reinversiones en TDA, deducciones por retenciones en la fuente, operaciones de manejo de deuda, ni rendimientos por descuento ni por diferencia en cambio, CERT, TES de sentencias judiciales, bonos agrarios y de valor constante, entre otros.

c/ Corresponde al dinero efectivamente pagado en el CUD por este concepto, excluyendo la sustitución de títulos por canje de deuda, las capitalizaciones, descuentos y diferencias en cambio, los pagos por inversiones Banco de la República y los impuestos retenidos sobre rendimientos.

d/ Incluye repos entre terceros y con el Banco de la República (overnight e intradía). Por concepto de encadenamiento de repos, solo incluye el valor neto y los intereses. No incluye operaciones cruzadas.

e/ Corresponde al valor liquidado de las simultáneas con la modalidad de entrega contra pago. No incluye operaciones cruzadas, ni las operaciones del Banco de la República o del MHCP.

f/ Corresponde a las retrocesiones u operaciones de regreso de las simultáneas realizadas en sistemas de negociación, de registro o incluidas directamente en línea en el DCV por los depositantes directos. Las retrocesiones de simultáneas son realizadas automáticamente por el depósito. No incluye operaciones cruzadas, ni las operaciones del Banco de la República o del MHCP.

g/ Corresponde al valor liquidado de las compraventas en la modalidad de entrega contra pago. No incluye operaciones cruzadas, ni las operaciones del Banco de la República o del MHCP.

h/ Corresponde a débitos a las cuentas de depósito originados en el DCV por constitución de depósitos remunerados (incluida la MHCP), cobro de intereses de repos activos encadenados, cobro de tarifas, aportes producto IBR, cobro de GME.

i/ Corresponde a transferencias de fondos originadas directamente por las entidades en el CUD.

j/ Corresponde a operaciones de la Cámara de Compensación de Divisas tales como constitución de garantías, devolución de garantías, proveedores de liquidez y liquidación de la compensación multilateral. Adicionalmente incorpora la compra venta de divisas por fuera de la Cámara.

k/ Operaciones de Deceval, otras operaciones con valores (mercado OTC), traslado de fondos de los bancos líderes a comisionistas de bolsa, fiduciarias, fondos de pensiones (denominados clientes), de tal forma que estos últimos tengan la liquidez necesaria en el Banco de la República para cumplir con el extremo dinero de sus operaciones con valores, los Bancos debitan previamente estos dineros de las cuentas corrientes de sus clientes.

l/ Este valor contiene la constitución y retrocesión de los préstamos interbancarios negociados en mercado OTC, los cuales no tienen colateral.

m/ Corresponde a transferencias de fondos ordenadas por terceros, devolución de IVA, movilización de cartera hipotecaria, pago de comisión al Banco de la República por administración de títulos, comisiones y servicios entre entidades y pago de intereses de préstamos entre entidades.

n/ Corresponde a operaciones de la Cámara de Riesgo Central de Contraparte tales como constitución de garantías, devolución de garantías y liquidación de la compensación multilateral.

ñ/ Corresponde a débitos a las cuentas de depósito originados en aplicativos corporativos tales como Cenit, Cedec, JANO-Embargos, SOI, SIC, Master entre otros, así como cobro del gravamen a los movimientos financieros, tarifas y ajustes.

Fuente: Banco de la República (CUD y DCV).

De las principales operaciones liquidadas en el CUD, el 84% se origina en el mercado de valores y de este subtotal, el 93% corresponde a operaciones con títulos de deuda pública.

pública. Por su parte, las operaciones con divisas representaron el 2,4% del total (desde 2008, con la entrada en actividades de la Cámara de Compensación de Divisas, se realiza una compensación neta de las operaciones de sus afiliados antes de remitir los saldos netos en pesos para liquidar en el CUD). Finalmente, otras transferencias interbancarias de fondos representaron cerca del 8,7% del valor total canalizado por el CUD, y el residuo corresponde a la sumatoria de operaciones tales como liquidación del resultado neto de la compensación de cheques, la compensación de otros instrumentos de pago (como saldos netos de ACH, redes, etc.), préstamos interbancarios y transferencias de los bancos al Gobierno por concepto de recaudo de impuestos, entre otros.

2. Indicadores de liquidez en el CUD

En el Gráfico 2 se puede observar que en los últimos años el coeficiente estimado de encaje, medido como la razón de reserva disponible a pasivos sujetos a encaje, ha venido en aumento, al pasar de 5,5% en 2002 a 7,6% en 2010; 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).

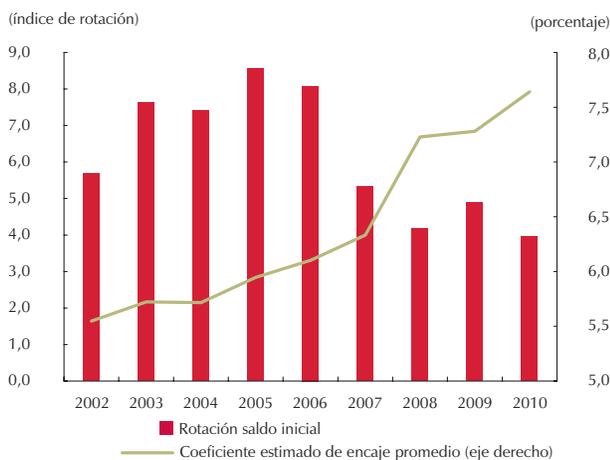
Lo anterior explica que el “índice de rotación de los pagos”, construido como el cociente entre el valor de los pagos liquidados y el saldo *overnight* en cuentas de depósito, y que se interpreta como el número de veces que un peso en saldo en cuenta de los participantes directos en el sistema debe rotar 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 4 en 2010.

Este es un índice frecuentemente utilizado en el nivel internacional como indicador de presiones de liquidez sobre los sistemas de pago, y su evolución en el

caso colombiano sugiere que dichas presiones se han atenuado en años recientes. Sin embargo, puesto que son diversas las variables propias de la eficiencia y operatividad del sistema y del entorno (encajes monetarios, actividad económica, ente otras) que explican su evolución, se requiere prudencia al hacer comparaciones a lo largo del tiempo y entre países mediante el uso de este índice. La caída observada en nuestro caso 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 (Anexo).

Otro indicador de la presión sobre la liquidez en los sistemas de pago es la concentración de los pagos que

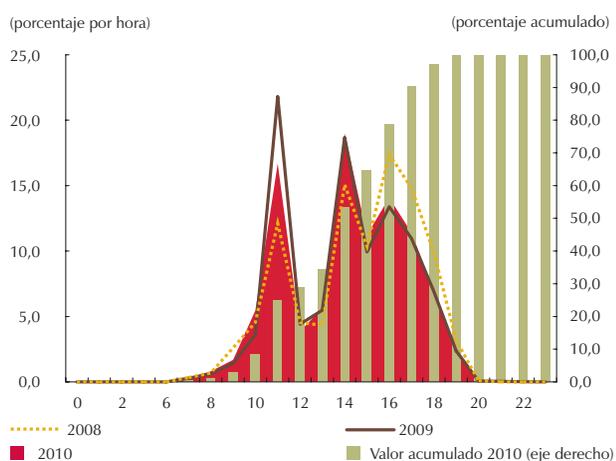
Gráfico 2
Rotación del saldo inicial en el sistema CUD y encaje disponible promedio



Fuente: Banco de la República (CUD).

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 y divisas pactadas en el curso del día se pagan (liquidan) en la misma fecha (lo que se denomina técnicamente como $t + 0$), antes del anochecer. En el ámbito internacional lo usual es que las negociaciones de valores se liquiden al siguiente día hábil ($t + 1$) y las de divisas lo hagan incluso dos días hábiles después ($t + 2$).

Gráfico 3
Distribución del valor de las 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 2010 (Gráfico 3) se aprecia que entre las 7:00 y 13:00 horas se había liquidado el 35% del acumulado de pagos del día. 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 (56% del total diario), para un total del 91% antes de las 17:00 horas. Esta situación es permanentemente monitoreada por las autoridades para optimizar la temprana liquidación de los pagos; producto de esta gestión, se puede evidenciar una gran mejoría respecto a años anteriores. En efecto, hacia mediados de 2005 más del 40% del total de los pagos fue liquidado después de las 17:00 horas, e incluso cerca del 25% después de las 18:00 horas (en 2000 y 2001 había alcanzado niveles incluso más altos). En cambio, en 2009 y 2010 alrededor del 90% de las operaciones ya habían sido liquidadas exitosamente antes de las 17:00 horas.

Como se menciona, la favorable evolución en el manejo de la liquidez intradía se debe a los esfuerzos concertados entre las autoridades 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 (véase la sección II) y la mejor coordinación de pagos entre los participantes.

Hacia mediados de 2005 más del 40% del total de los pagos fue liquidado después de las 17:00 horas, e incluso cerca del 25% después de las 18:00 horas. En cambio, en 2009 y 2010 alrededor del 90% de las operaciones ya habían sido liquidadas exitosamente antes de las 17:00 horas.

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 (CUD) (excluyendo los pagos del Ministerio de Hacienda [DGCPN]), los cuales se sintetizan en el índice de Herfindahl-Hirschman (IHH)⁸. Al respecto, es pertinente destacar que el nivel de este índice sugiere una concentración relativamente baja en los pagos entre participantes del sistema CUD, pero esta ha venido aumentando en los

8 Tal índice mide la concentración del mercado o el tamaño relativo de los participantes en el sistema. El rango de valor del IHH es entre 0 y 10.000. La interpretación habitualmente aceptada de sus valores es de baja concentración si IHH es inferior a 1.000, de concentración moderada si se ubica entre 1.000 y 1.800, y de alta concentración si supera a 1.800.

Cuadro 4
Índice Herfindahl-Hirschman (IHH) en el valor anual
enviado en el sistema CUD^{a/}

Año	IHH
2002	340
2003	328
2004	324
2005	327
2006	328
2007	364
2008	370
2009	421
2010	380

a/ No incluye el valor de las transferencias enviadas por la Dirección General de Crédito Público y del Tesoro Nacional.
 Fuente: Banco de la República (DSIF).

últimos años, al pasar de 324 en el año 2004 a 421 en 2009, con leve descenso a 380 en 2010.

Otro indicador de concentración en este sistema es que mientras el 10% de los participantes más activos originaron alrededor del 53% de los pagos del CUD en 2010, cerca del 80% de los participantes enviaron apenas el 15% de los pagos totales.

En cuanto a eficiencia operativa, el CUD estuvo en servicio continuo durante el 99,94% del horario normal en 2010; es decir, sólo hubo suspensiones ocasionales que afectaron la prestación del servicio por un tiempo equivalente al 0,06% del total. Este es un indicador que se ajusta a adecuadas prácticas internacionales de continuidad del servicio.

El CUD cuenta con planes de recuperación y de continuidad del negocio que son probados cada año; el nodo principal es respaldado con dos centros alternos tecnológicos y operativos, uno en Bogotá y otro en Barranquilla, con tiempos definidos de recuperación de los servicios. Los dos centros alternos de operación pueden ser utilizados también por los participantes como base de operación física de última instancia, en caso de que tengan problemas de transmisión desde sus instalaciones.

Cabe señalar que hasta agosto de 2008 el CUD cerraba operaciones diariamente a las 20:00 horas, independientemente de posibles dificultades que enfrentaran otros sistemas interconectados o agentes del mercado. A partir de esa fecha se acordó que, si mediaba una solicitud oportuna de uno de dichos sistemas o agentes del mercado, se extendería el horario de operación, sujeto al pago de una penalidad⁹. Durante 2010 se realizaron 54 solicitudes de ampliación de cierre con una duración promedio de 1 hora y 10 minutos.

C. CÁMARA DE COMPENSACIÓN DE DIVISAS

La Cámara de Compensación de Divisas de Colombia S. A. (CCDC) es una sociedad anónima¹⁰ que inició operaciones en noviembre de 2007, luego de varios años de esfuerzos concertados entre el Banco de la República, los intermediarios del mercado cambiario (IMC) y otras autoridades públicas, con el fin de desarrollar un

9 De acuerdo con la reglamentación del Banco de la República, las entidades que soliciten mediante el CUD la ampliación del horario del CUD, del DCV o de los dos, pagarán al Banco una tarifa de COP2.163.000 por cada hora o fracción de la ampliación.

10 Sus accionistas son quince establecimientos de crédito que controlan el 51% de la propiedad, quince sociedades comisionistas de bolsa con el 24%, y la Bolsa de Valores de Colombia con el 25%.

Para 2010, la CCDC liquidó un volumen promedio de 1.825 operaciones diarias en los mercados *spot* y *next day*. El valor bruto compensado promedio fue de USD1.274 m (COP2,4 b), con un ahorro de liquidez promedio producto de la compensación neta de 88,2%.

mecanismo que le diera mayor seguridad y eficiencia a la liquidación de operaciones en divisas, que anteriormente se hacía de manera desconectada entre los dos extremos (divisas y peso) de las operaciones. La CCDC es regulada por la Junta Directiva del banco central y vigilada por la Superintendencia Financiera.

A diciembre de 2010 participaban en la CCDC 41 intermediarios del mercado cambiario compensando actualmente solo operaciones peso-dólar estadounidense (COP-USD) de contado ($t + 0$, $t + 1$ y $t + 2$), provenientes del sistema electrónico de negociación y registro de divisas SET-FX, aunque prevé hacerlo también con otros sistemas de negociación y registro que operan en el país, como son ICAP FX Colombia y Tradition Colombia S. A.

Para mitigar el riesgo de crédito (o de principal) en las operaciones, la CCDC opera con el principio de pago-contrapago (PcP) de los dos extremos de la operación. De esta forma, el vendedor de la divisa solo hace entrega de ésta si el comprador abona la moneda nacional como contraprestación y viceversa, apoyado en procedimientos administrados directamente por la propia Cámara en las cuentas que ella mantiene en su corresponsal en el exterior (el Citibank de New York, en la actualidad) y en el Emisor colombiano. Por su parte, el riesgo de liquidez es mitigado porque la CCDC efectúa una liquidación multilateral neta de las operaciones, efectúa controles a la posición neta por moneda de cada participante¹¹, por cada operación recibida, y cuenta con el respaldo de bancos proveedores de liquidez. Para mitigar el riesgo de mercado exige garantías en pesos o en dólares estadounidenses al comienzo del día y realiza llamados al margen a lo largo del día, en función de la evolución de las posiciones netas de los participantes y de la tasa de cambio.

En resumen, el proceso operativo de la CCDC se inicia a las 7:30 horas mediante la recepción de garantías como condición previa a que los IMC le puedan empezar a enviar operaciones por medio del sistema de negociación y de registro de operaciones sobre divisas. La recepción y aceptación de estas se inicia a las 8:00 y se prolonga hasta las 13:00 horas. Durante ese período los IMC pueden seguir haciendo entrega de garantías adicionales a la Cámara. Entre las 13:00 y las 13:25 horas la CCDC publica el resultado de las posiciones individuales multilaterales netas en cada moneda, y entre las 13:30 y las 15:00 horas los IMC que hayan resultado con posiciones cortas (obligaciones en cada moneda) deben transferirle los correspondientes fondos a las cuentas de la Cámara en pesos en el Banco de la República o en dólares estadounidenses en el Citibank de Nueva York. La Cámara realiza el pago de los derechos a los IMC con posiciones largas entre las 15:00 y las 16:00 horas.

Para 2010 entre los 41 participantes directos de la CCDC se liquidó un volumen promedio de 1.825 operaciones diarias en los mercados *spot* y *next day*. El valor

11 El límite a la posición corta es la máxima posición corta en una moneda elegible que la Cámara le ha autorizado a un participante directo en cualquier momento. Este límite está definido por dos factores: el valor disponible con los proveedores de liquidez y el patrimonio técnico de cada participante.

bruto compensado promedio fue de USD1.274 m, lo que es aproximadamente COP2,4 b. El ahorro de liquidez promedio producto de la compensación neta fue de 88,2% (Cuadro 5 y Gráfico 4).

Cuadro 5
Estadísticas de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia S. A.^{a/}

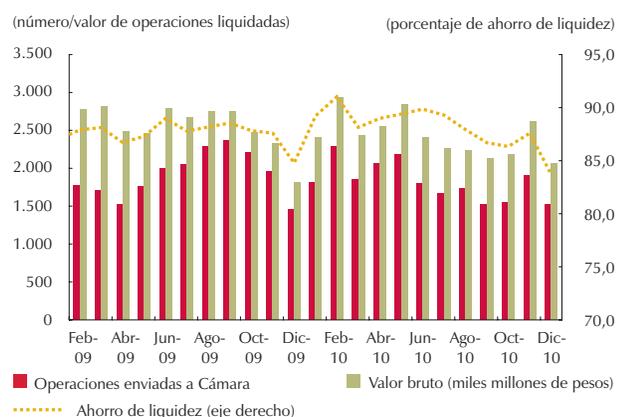
	Volumen (operaciones enviadas a la Cámara)	Promedio diario Valor bruto		Ahorro de liquidez (porcentaje)
		(millones de dólares)	(miles de millones de pesos de diciembre de 2010)	
Promedio 2007^{b/}	343	183	422	75,1
Promedio 2008	1.414	979	2.066	86,1
Promedio 2009	1.886	1.181	2.617	87,6
Ene-10	1.808	1.216	2.465	89,2
Feb-10	2.289	1.504	2.985	91,0
Mar-10	1.849	1.274	2.466	88,1
Apr-10	2.059	1.316	2.577	89,0
May-10	2.187	1.433	2.866	89,4
Jun-10	1.797	1.253	2.430	89,9
Jul-10	1.670	1.205	2.275	89,3
Aug-10	1.736	1.226	2.244	87,9
Sep-10	1.518	1.179	2.145	86,7
Oct-10	1.549	1.208	2.203	86,3
Nov-10	1.913	1.402	2.630	87,6
Dic-10	1.523	1.073	2.066	83,7
Promedio 2010	1.825	1.274	2.446	88,2

a/ Incluye las operaciones de los mercados spot y next day $t + 1$ y $t + 2$.

b/ Corresponde a los meses de noviembre y diciembre.

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

Gráfico 4
Valor, volumen y ahorro de liquidez en las operaciones de la Cámara de Compensación de Divisas de Colombia (promedios diarios)



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

Con los propósitos de fortalecimiento de continuidad y contingencia, así como de disminución de costos, durante 2010 la CCDC programó el cambio del proveedor de la aplicación central de compensación y liquidación de divisas, para lo cual firmó contrato con Wall Street Systems (WSS) y planeó iniciar operaciones con aquel en mayo de 2011.

D. SISTEMAS DE PAGO DE BAJO VALOR

Varios de los instrumentos de pago utilizados en Colombia liquidan sus operaciones en los sistemas de pago de bajo valor, entre los cuales se destacan los cheques, los créditos y débitos directos de las ACH (pagos electrónicos de bajo valor), las tarjetas crédito

y débito, entre otros. En esta sección se hace una descripción de sus principales características y volumen de operaciones¹². Teniendo en cuenta que gran parte de los pagos que se realizan en la economía se liquidan mediante el uso del efectivo (billetes y monedas), para mayor detalle al final de esta sección del reporte se encuentra el Recuadro 1, sobre el uso del efectivo y los medios de pago p. 51.

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

a. Características básicas del sistema de compensación de cheques y del Cedec

En Colombia la compensación de cheques y otros instrumentos de pago¹³ es un servicio prestado nacionalmente en forma única por el Banco de la República desde la década de los veinte mediante las cámaras de compensación, que son los recintos donde se realiza el intercambio físico de los documentos. En 1999 se modernizó el servicio e inició actividades el sistema Cedec (compensación electrónica de cheques y otros instrumentos de pago). En este servicio pueden participar los establecimientos de crédito¹⁴, así como el propio Banco.

Para la consolidación nacional de la información de los documentos presentados al cobro y en devolución en las plazas donde el Banco de la República administra este servicio en forma directa o mediante otra entidad participante, se utilizan tres mecanismos, a saber:

- En las principales ciudades del país (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga y Cartagena) opera desde agosto de 1999 el sistema de compensación¹⁵ electrónica de cheques Cedec (Pereira y Manizales desde mayo

12 Para Cirasino y García (2008), en lo relativo a infraestructura y marco institucional y de políticas, los sistemas de pago de bajo valor de Colombia son considerados como de un nivel medio-alto de desarrollo relativo, compartiendo esta categoría con Brasil, México y Perú, entre los principales países de América Latina. Sin embargo, en lo concerniente a su cobertura y eficiencia, resulta clasificado en un nivel medio-bajo, junto con otros cuatro países de la región, debido especialmente a la insuficiente profundidad de la bancarización; sólo Brasil se ubicó en el nivel medio-alto.

13 Los cheques que se cobren mediante el Cedec, incluidos los cheques de gerencia, deben cumplir los estándares técnicos acogidos por la Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia mediante acuerdo expedido en noviembre de 1995. Se entiende por otros instrumentos físicos los títulos de depósito judicial que correspondan a depósitos constituidos a la orden de organismos o entidades administrativas que ejerzan funciones de cobro coactivo, o depósitos por arrendamientos.

14 Los establecimientos de crédito están autorizados a contratar los servicios de compañías procesadoras de instrumentos de pago que presten servicios requeridos para operar en el Cedec, a las cuales se les permitirá comunicación directa con el Banco de la República, siempre y cuando cumplan determinados requisitos.

15 Se define como compensación el procedimiento adelantado por el Banco de la República como administrador del sistema para efectuar el cálculo de la diferencia entre la sumatoria de los créditos en favor de un banco por concepto de cheques que este le presenta al cobro a los demás bancos del sistema, y los débitos de cheques cobrados por otros bancos al primero, cuyo saldo neto constituye un derecho (crédito en favor) o una obligación (débito en contra) de pago para cada uno de los bancos que participan en el sistema.

El Cedec es un sistema que realiza la compensación electrónica de cheques y otros instrumentos de pago, el cual permite recibir y procesar la información electrónica de todos y cada uno de los cheques presentados al cobro y en devolución.

de 2009). El Cedec permite recibir y procesar la información electrónica de todos y cada uno de los cheques presentados al cobro y en devolución en cada ciudad, apoyado en la tecnología MICR (*magnetic ink character recognition*, o reconocimiento de caracteres con tinta magnética). Dado que en Colombia no se ha adoptado aún el truncamiento¹⁶ de documentos físicos, el intercambio de estos se continúa realizando en las cámaras de compensación del banco central, pero el cálculo de las posiciones netas y el registro de los documentos recibidos al cobro y en devolución por los participantes, se efectúa con base en el procesamiento electrónico del Cedec.

- En otras nueve ciudades donde operan sucursales del Banco de la República, pero no se cuenta con el soporte del Cedec, en un aplicativo del Emisor cada banco se encarga de capturar las planillas bilaterales de los cheques presentados al cobro y en devolución y se hacen presentes en las respectivas cámaras de compensación con los documentos físicos para su intercambio. El aplicativo (módulo del CUD) calcula las posiciones multilaterales netas para cada plaza, centralizando y consolidando la información en la ciudad de Bogotá e integrándola finalmente con la del Cedec.
- En otras 46 ciudades del país donde no tiene presencia física el banco central, opera un mecanismo de compensación delegada, mediante el cual la entidad participante designada realiza el proceso de cálculo de los resultados netos de la compensación en la respectiva plaza y los incorpora al aplicativo mencionado en el numeral anterior. La entidad delegada administra, además, la respectiva cámara de compensación.

Entre los procedimientos aplicados para mitigar riesgos financieros en la cámara de compensación de cheques, cabe destacar que una vez se produce el cálculo de las posiciones multilaterales netas resultantes de la primera sesión de compensación (presentación al cobro de los instrumentos de pago), el Banco de la República, en la noche del día de presentación al cobro ($t + 0$), procede a debitar los fondos correspondientes de la cuenta de depósito de los bancos que presenten posición deudora neta, y a congelar los fondos abonados a las cuentas de los participantes con posiciones netas acreedoras. Sólo al término de la segunda sesión (luego de la devolución de instrumentos de pago recibidos al cobro) se liquidan definitivamente los saldos netos mediante el ajuste de las liquidaciones de la noche anterior y la liberación de los recursos de los bancos con saldo en favor, lo que efectivamente ocurre hacia el mediodía del día hábil siguiente ($t + 1$).

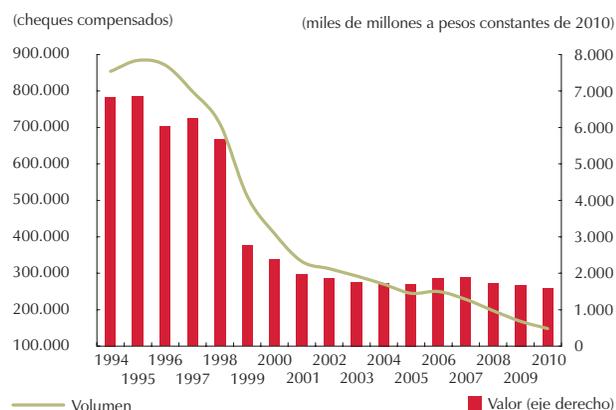
En caso de que un banco presente insuficiencia de fondos en su cuenta de depósito para soportar el pago de un saldo multilateral en contra en la primera sesión de compensación, el Emisor le ofrece la posibilidad de recurrir al repo *overnight* por compensación (Anexo). Si esta situación se presenta al término de la segunda

¹⁶ En esta modalidad el pago de los cheques se realiza con base en la información que de estos presentada al cobro, sin que exista la correspondiente entrega de los documentos físicos.

sesión de compensación, como resultado de un reproceso para excluir de la mencionada compensación a una entidad diferente, puede recurrir al repo *overnight* por faltantes en la segunda compensación de cheques (es decir, que quien recurre al repo es un banco afectado por la exclusión de otro banco diferente, que también participe en la compensación de cheques). O puede solicitar que se le considere el otorgamiento de un apoyo transitorio de liquidez por defecto en la cuenta de depósito (Anexo).

En lo que respecta al uso de los cheques como instrumento de pago en la economía, es pertinente señalar que hasta mediados de los años noventa estos fueron utilizados para realizar una proporción significativa de los pagos interbancarios de importancia sistémica. La introducción del sistema de pagos de alto valor electrónico en el banco central a comienzos de los años noventa, del mecanismo de liquidación bruta en tiempo real en 1998 (pagos que se canalizan desde 2001 a través del sistema CUD); el fortalecimiento de otras modalidades de pago de bajo valor (en especial de las ACH a las que se hace referencia en la próxima sección, de las tarjetas débito y crédito y del avance de los pagos por internet)¹⁷, así como la introducción del gravamen a los movimientos financieros (que incrementó la preferencia por efectivo), explican que tanto el volumen como el valor de los cheques

Gráfico 5
Valor y volumen de cheques compensados en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques, promedios diarios



Fuente: Banco de la República (Cedec).

compensados se haya reducido en forma sistemática desde finales de los años noventa (Gráfico 5). En el Cuadro 6 se aprecia que durante 2010 se compensaron 36,3 millones de cheques (un promedio diario de 148.342) que corresponde en valor a 0,71 veces el PIB (un promedio diario de COP1,59 b)¹⁸, cifras inferiores a los 99,8 millones de cheques por valor equivalente a 1,64 veces el PIB registradas para el año 2000.

Cabe resaltar que durante 2010 el valor compensado en las cámaras de compensación automatizadas (ACH-Cenit y ACH-Colombia) de COP2,01 b superó en un 26,5% al valor registrado en la compensación interbancaria de cheques por medio del Cedec y las cámaras físicas, hecho que ratifica la creciente preferencia de los colombianos por instrumentos electrónicos de pago frente a aquellos de papel, como el cheque.

17 “Informe de transacciones y operaciones”, de la Superintendencia Financiera de Colombia.

18 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 en la sección D.3 Tarjetas débito y crédito. p.39.

Cuadro 6
Estadísticas de compensación de cheques en el Cedec y las cámaras de compensación de cheques

	Volumen (número transacciones)	Promedio diario				Valor anual			
		Valor (miles de millones de pesos)	(miles de millones a pesos constantes de 2010)	Valor transacción promedio (millones de pesos)	(miles de millones a pesos constantes de 2010)	(millones de cheques)	(miles de millones de pesos)	(miles de millones a pesos constantes de 2010)	(número de veces el PIB)
2000	408.836	1.399	2.374	3,4	5,8	100	341.262	579.367	1,6
2001	332.128	1.251	1.973	3,8	5,9	81	305.280	481.465	1,4
2002	312.699	1.261	1.859	4,0	5,9	77	308.936	455.387	1,3
2003	292.696	1.272	1.760	4,3	6,0	72	311.568	431.274	1,1
2004	269.919	1.321	1.733	4,9	6,4	66	321.024	421.207	1,0
2005	245.154	1.361	1.703	5,6	6,9	60	332.125	415.605	1,0
2006	250.044	1.545	1.851	6,2	7,4	61	373.972	447.904	1,0
2007	228.546	1.665	1.887	7,3	8,3	56	404.645	458.532	0,9
2008	197.296	1.635	1.721	8,3	8,7	48	400.634	421.627	0,8
2009	167.967	1.625	1.676	9,7	10,0	41	393.212	405.703	0,8
2010	148.342	1.591	1.591	10,7	10,7	36	389.769	389.769	0,7

Fuente: Banco de la República (Cedec).

En cuanto al uso de la liquidez, en el Cuadro 6 se puede observar que para el año 2010 se compensó en bruto un promedio diario de COP1,59 b; sin embargo, producto del neteo multilateral, solo se requirieron COP63,7 mm para liquidar las obligaciones, de forma que el ahorro de liquidez fue del 83,64%.

En relación con estadísticas de la composición porcentual de valor y de número de cheques compensados en el Cedec (Cuadro 7), se puede observar que durante los últimos años los cheques con valor inferior a COP1 m han reducido su participación tanto en el volumen total como en el valor total canjeado. En efecto, mientras que en el año 2006 este grupo representaba el 63,0% del volumen y el 3,5% del valor canjeado, para el año 2010 los respectivos porcentajes se redujeron a 52,4% y 1,8%. En cambio, los cheques por valor superior a COP100 m, que representan tan solo el 1% del total en 2010, aumentaron en forma sustancial su participación en el valor compensado, desde 56,6% en 2006 a 65,4% en 2010.

El Cedec en el año 2010 compensó en bruto un promedio diario de \$1,59 b. Sin embargo, producto del neteo multilateral, solo se requirieron COP63,7 mm para liquidar las obligaciones, de forma que el ahorro de liquidez fue del 83,64%.

Acerca de la distribución por regiones de la compensación de cheques en las ciudades en las que opera el Cedec, en el Cuadro 8 se observa que, en promedio, la participación de Bogotá por volumen en los últimos cinco años es cercana al 49% y el 59% del valor; la de Medellín del 22% y el 18%, respectivamente, y la de Cali del 15% en volumen y el 10% en valor. Adicionalmente, Bogotá es la ciudad con el valor promedio más alto de los cheques (COP12,4 m), seguida de Barranquilla (COP11,6 m), mientras que Cartagena es la ciudad donde dicho valor promedio es más bajo (COP6,4 m).

Cuadro 7
Cedec: distribución del volumen y valor de cheques por rango de valor^{a/}

Rango de valor cheque	Volumen compensado participación porcentual					Valor compensado (participación porcentual)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010	
0 a 100.000	13,1	12,4	11,3	10,3	9,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	
100.000 a 500.000	33,3	31,3	29,5	27,9	26,2	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	
500.000 a 1'000.000	16,5	16,7	16,9	17,0	17,0	1,9	1,6	1,5	1,3	1,1	
1'000.000 a 5'000.000	25,3	26,8	28,4	29,6	30,9	9,1	8,2	7,6	6,9	6,5	
5'000.000 a 100'000.000	11,1	12,2	13,2	14,3	15,6	30,9	29,2	27,8	26,2	26,3	
Mayor a 100'000.000	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	56,6	59,8	62,1	64,8	65,4	
		(número de cheques)					(miles de millones de pesos)				
Total	52'290.279	48'078.229	41'883.653	35'838.012	32'445.167	331.517	360.264	357.334	356.419	357.158	

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

Las cifras del Cuadro 8 también ponen de presente que Medellín es la ciudad donde se presenta una caída más pronunciada en el uso de los cheques en cantidad (45% entre 2006 y 2010), pero al tiempo es aquella donde el valor enviado al canje ha tenido mayor incremento (30%). En cambio, Bogotá y Cali han presentado disminuciones en dicho valor.

b. Indicadores de concentración y de eficiencia operativa

En 2010 se vincularon al proceso de compensación de cheques cinco nuevas entidades: Bancamía, Inversora Pichincha, Finandina, Coomeva y Falabella, pasando de 18 a 23 participantes (Cuadro 9). No obstante, se mantiene la tendencia observada desde tiempo atrás a la concentración de las operaciones, 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 70,7% en 2010, mientras que el número de participantes que compensó el 70% de las operaciones pasó de ser de ocho bancos en 2003 a solo cinco en el último año.

En cuanto a eficiencia operativa, durante 2010 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. Este es un indicador que se ajusta a adecuadas prácticas internacionales de continuidad del servicio.

Una cámara de compensación automatizada provee el servicio de procesar órdenes electrónicas de pago y transferencia de fondos (también llamados créditos directos) o recaudo (débitos directos) de bajo valor.

Cuadro 8
Volumen y valor de transacciones enviadas a canje en el Cedec^{a/}
(total anual)

	Participación porcentual en volumen enviado a canje					Promedio
	2006	2007	2008	2009	2010	
Bogotá	48,5	48,7	48,4	48,3	48,9	48,6
Medellín	22,6	22,2	22,4	21,2	19,9	21,7
Cali	15,1	15,2	15,1	14,7	14,4	14,9
Barranquilla	6,4	6,4	6,5	6,5	6,4	6,5
Bucaramanga	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9	3,8
Cartagena	3,6	3,9	3,8	3,3	3,4	3,6
Manizales				0,8	1,1	1,0
Pereira				1,3	1,9	1,6
Número de cheques						
Total	52.290.279	48.078.228	41.883.653	35.838.012	32.445.167	
	Participación porcentual en valor enviado a canje					Promedio
	2006	2007	2008	2009	2010	
Bogotá	61,4	59,9	59,3	58,5	55,4	58,9
Medellín	16,6	18,3	18,3	18,2	20,1	18,3
Cali	11,1	10,5	10,4	9,9	9,9	10,4
Barranquilla	5,6	6,2	6,7	6,6	6,8	6,4
Bucaramanga	3,2	3,2	3,4	3,4	3,5	3,3
Cartagena	1,9	2,0	1,9	1,9	2,0	1,9
Manizales				0,7	1,0	0,8
Pereira				0,9	1,3	1,1
Valor en miles de millones de pesos						
Total	331.517	360.264	357.334	356.419	357.158	

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

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

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

Fuente: Banco de la República (Cedec).

2. Cámaras de compensación automatizadas (ACH)

Una cámara de compensación automatizada (ACH, por su sigla en inglés) es la que provee el servicio de procesar órdenes electrónicas de pago y transferencia de fondos (también denominados créditos directos) o recaudo (débitos directos) de bajo valor, originadas por las entidades vinculadas, en nombre de sus clientes, personas naturales o jurídicas, con cuenta corriente o de ahorros. Las entidades autorizadas originadoras ordenan transferencias electrónicas interbancarias de fondos, atendiendo las instrucciones de sus clientes (cuentahabientes) originadores, con destino final a la cuenta de uno o varios receptores (cuentahabientes) en entidades autorizadas receptoras. El administrador central u operador de la ACH compensa y liquida el

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

Durante 2010, a través de estas dos cámaras se compensaron más de 100 millones de operaciones, que en promedio diario equivalen a 438.610 instrucciones de pago (de las cuales 31.023 se procesaron en ACH-Cenit y 407.587 en ACH-Colombia)...

por un valor equivalente a COP2,02 b, (COP0,46 b en ACH-Cenit y COP1,56 b en ACH-Colombia).

efecto monetario de las instrucciones de pago contra las cuentas de depósito de las entidades autorizadas participantes en la operación. Luego, el administrador distribuye a las entidades autorizadas receptoras las instrucciones respectivas mediante archivos conformados con los registros electrónicos enviados por las entidades originadoras. Con base en estos archivos, las entidades autorizadas receptoras acreditan o debitan la cuenta del beneficiario final del dinero, de acuerdo con las características de cada operación de pago o recaudo.

Gracias a que los pagos y los recaudos efectuados por este medio son abonados en las cuentas bancarias de los beneficiarios finales en la misma fecha en la cual se tramitan, se agiliza el manejo de sus recursos financieros frente a los cheques o los giros bancarios por la eliminación de los “flotantes”¹⁹. Este instrumento de pago puede ser utilizado para cualquier propósito, pero en particular viene siendo usado internacionalmente de manera creciente para pagos recurrentes y/o masivos (nóminas, pensiones y proveedores, entre otros, así como para la facturación de servicios públicos, compra de todo tipo de bienes y servicios, etc.), por medios electrónicos, con cargo a cuentas corrientes o de ahorros en cualquier entidad bancaria y en cualquier ciudad del país. Una aplicación que ha presentado especial dinámica en Colombia es la de pagos a la seguridad social.

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.

a. ACH-Cenit

La ACH-Cenit (Compensación Electrónica Nacional Interbancaria) es administrada por el Banco de la República. Inició operaciones en septiembre de 1999 y permite la vinculación como entidades autorizadas a los establecimientos de crédito, cooperativas financieras vigiladas por la Superintendencia Financiera, el Ministerio de Hacienda (DGCPTN), Deceval, y desde febrero de 2007 a los operadores de información que tramitan el pago de los aportes del sistema general de seguridad social mediante la planilla unificada de recaudo (PILA). Como complemento a lo anterior, también presta el servicio de transferencia de archivos encriptados, con el fin de posibilitar el intercambio de la información de las planillas integradas de pago de los aportes al sistema de seguridad social.

El esquema de compensación con que opera la ACH-Cenit es multilateral neto, con cinco sesiones de liquidación intradía. Las devoluciones de transacciones crédito o débito deben ser realizadas por la entidad receptora en el ciclo inmediatamente si-

19 Se denomina “flotantes” a las sumas de dinero que han sido debitadas de la cuenta del ordenante del pago, pero que aún no han sido acreditadas en la cuenta del receptor y que sólo lo será más tarde (en algunos casos incluso varios días después), como es frecuente que ocurra con los cheques y los giros bancarios tradicionales.

guiente al de la liquidación y recepción de las respectivas operaciones, por lo que la última sesión de cada día liquida exclusivamente las devoluciones del cuarto ciclo. Entre los mecanismos que permiten mitigar los riesgos de liquidez en esta cámara se destaca el manejo de colas centralizadas y el uso de algoritmos de optimización para liquidar en cada ciclo el mayor número y valor de pagos posible, con los recursos disponibles en las cuentas de depósito de los participantes.

Los aumentos en las cifras de valor y volumen de los pagos realizados mediante la ACH-Cenit y ACH-Colombia, presentadas en los gráficos 6 y 7 y en los cuadros 10 y 11, respectivamente, revelan la importancia que las transferencias electrónicas de pago han adquirido en el país, situación acorde con la creciente preferencia por instrumentos de pago más seguros y eficientes que el efectivo y el cheque, que se observa mundialmente. Durante 2010 por medio de estas dos

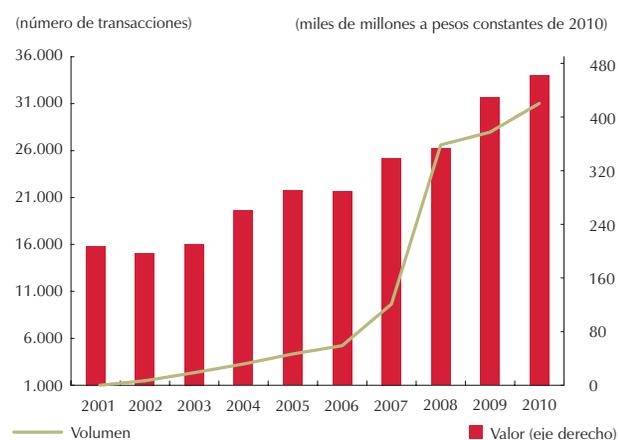
cámaras se compensaron más de 100 millones de operaciones, que en promedio diario equivalen a 438.610 instrucciones de pago (de las cuales 31.023 se procesaron en ACH-Cenit y 407.587 en ACH-Colombia), por un valor equivalente a COP2,02 b, (COP0,46 b en ACH-Cenit y COP1,56 b en ACH-Colombia). Durante 2010 el valor total compensado en conjunto por estas cámaras fue de COP495,5 b, lo que representó el 91% del PIB nominal del mismo año. El volumen total registrado de 107,5 millones de transacciones equivale a 21 veces el observado en 2001.

Vale la pena resaltar que el valor promedio por transacción de la ACH-Cenit (COP14,9 m para 2010) supera al resultante por cheque compensado en el Cedec (COP10,7 m para 2010) y al correspondiente a la ACH-Colombia (COP3,8 m para 2010).

En la ACH-Cenit durante 2010 se realizaron, entre operaciones crédito y débito, un volumen de más de 7,63 millones de transacciones por un valor bruto que superó los COP113,7 b, cifras que respecto al año 2009 muestran aumentos porcentuales, tanto en volumen como en valor, alrededor del 13%. El bajo ahorro de la liquidez (7,3% para 2010) resultante de la compensación de los valores netos de la ACH-Cenit obedece a la participación protagónica de 73,7% que la DGCPN registró en el valor de los pagos enviados.

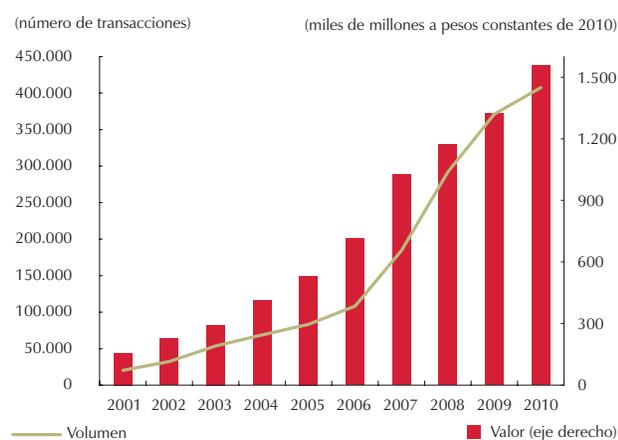
Dentro de este agregado de transacciones, en 2010 siguió manteniéndose la gran participación que en el volumen (99,4%) y en el valor (98,4%) registran las operaciones de crédito. Respecto a las operaciones débito se destaca sus valores modestos con relación

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



Fuente: Banco de la República (Cenit).

Gráfico 7
Valor y volumen de transacciones en ACH Colombia
(promedios diarios)



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

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

	Promedio diario				
	Volumen (número de transacciones)	Valor		Valor transacción promedio	
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones a pesos constantes de 2010)	(millones de pesos)	(millones a pesos constantes de 2010)
2001	961	131,9	208,0	137,2	216,4
2002	1.482	134,0	197,5	90,4	133,3
2003	2.352	152,0	210,3	64,6	89,4
2004	3.263	198,6	260,6	60,9	79,9
2005	4.337	232,2	290,6	53,5	67,0
2006	5.224	241,1	288,8	46,2	55,3
2007	9.646	299,0	338,9	31,0	35,1
2008	26.599	335,6	353,2	12,6	13,3
2009	27.967	415,6	428,8	14,9	15,3
2010	31.023	462,5	462,5	14,9	14,9

	Total anual							
	Número de transacciones			Valor de transacciones (miles de millones de pesos)			Valor anual (miles de millones a pesos constantes de 2010)	Número de veces el PIB
	Crédito	Débito	Total	Crédito	Débito	Total		
2001	234.533	0	234.533	32.186	0,0	32.186	50.761	0,14
2002	362.736	246	362.982	32.805	17,5	32.823	48.382	0,13
2003	575.865	496	576.361	37.195	36,7	37.231	51.536	0,14
2004	791.904	890	792.794	48.228	28,2	48.256	63.316	0,16
2005	1.056.984	1.288	1.058.272	56.632	31,8	56.664	70.907	0,17
2006	1.261.895	2.235	1.264.130	58.310	34,7	58.345	69.879	0,15
2007	2.341.551	2.522	2.344.073	72.577	89,7	72.666	82.343	0,17
2008	6.497.852	18.899	6.516.751	81.818	403,4	82.222	86.530	0,17
2009	6.725.741	42.272	6.768.013	100.277	291,3	100.568	103.763	0,20
2010	7.587.763	43.912	7.631.675	111.993	1.781,5	113.775	113.775	0,21

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

a los de las operaciones crédito, que aunque en 2010 el valor de estas (COP1,8 b) aumentó en más de cinco veces el valor observado en 2009, en volumen el aumento solo fue de 3,9% (Cuadro 10). Casi el 90% de estas transacciones 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 2010, registrando dentro de las entidades originadoras de transacciones una participación en volumen superior al 34% (Cuadro 12).

Cuadro 11
Estadísticas de ACH Colombia

	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 2010)	(número de veces el PIB)
		(miles de millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2010)	(millones de pesos)	(miles de millones de pesos constantes de 2010)				
2001	20.317	98,7	155,7	4,9	7,7	4.957.369	24.084	37.984	0,11
2002	32.206	154,4	227,6	4,8	7,1	7.890.377	37.831	55.765	0,15
2003	53.788	211,1	292,3	3,9	5,4	13.178.132	51.729	71.604	0,19
2004	68.719	315,0	413,4	4,6	6,0	16.698.650	76.557	100.449	0,25
2005	83.242	424,7	531,5	5,1	6,4	20.311.049	103.635	129.684	0,30
2006	108.319	596,1	713,9	5,5	6,6	26.213.261	144.248	172.766	0,38
2007	184.546	905,3	1.025,9	4,9	5,6	44.844.589	219.986	249.282	0,51
2008	292.086	1.112,0	1.170,3	3,8	4,0	71.560.987	272.437	286.713	0,57
2009	371.325	1.283,2	1.324,0	3,5	3,6	89.860.749	310.546	320.411	0,61
2010	407.587	1.558,2	1.558,2	3,8	3,8	99.858.818	381.754	381.754	0,70

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

Cuadro 12
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 DTN	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

Fuente: Banco de la República (Cenit).

En el Cuadro 13 se puede observar que, en contraste con lo ocurrido con los cheques compensados mediante el Cedec y las cámaras físicas, en las ACH el número de transacciones con valor inferior a COP 1 m ha sido creciente. En efecto, mientras que durante 2007 las transacciones crédito menores a este valor presentaron participaciones de 68% del volumen y de 0,7% del valor, para 2010 estos porcentajes ascendieron a 81,14% y 1,4%, respectivamente.

b. ACH-Colombia

La ACH-Colombia es una cámara de compensación automatizada de carácter privado, de propiedad de los bancos comerciales del país, que permite transferencias electrónicas de fondos entre cuentas corrientes, o de ahorros entre bancos comerciales. También ofrece el servicio denominado proveedor de servicios electrónicos (PSE), que consiste en un botón para pagos por internet al que se pueden afiliar todas aquellas empresas interesadas en vender y facturar por este medio. Su funcionamiento consiste básicamente en conectar al comprador o pagador, después de liquidar su pago en la página del facturador, a su banco comercial para allí autenticarse y autorizar el débito automático inmediato a su cuenta corriente o de ahorros. Hoy en día establecimientos de comercio y servicios, así como entidades de gobierno, entre muchos otros, hacen uso de este servicio.

Cuadro 13
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							
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
					(participación porcentual)			
0 a 100.000	23,0	41,3	41,2	40,1	0,0	0,2	0,2	0,2
100.000 a 500.000	27,3	28,9	26,6	25,9	0,2	0,6	0,5	0,5
500.000 a 1'000.000	17,5	14,8	14,7	15,1	0,4	0,9	0,7	0,7
1'000.000 a 10'000.000	22,6	10,8	13,0	14,0	2,3	2,6	2,6	2,9
10'000.000 a 100'000.000	7,1	3,3	3,6	3,8	7,1	8,2	7,5	7,9
Mayor a 100'000.000	2,4	1,0	1,0	1,1	89,9	87,5	88,6	87,9
Total	2.341,6	6.497,9	6.725,7	7.587,8	72.576,6	81.818,4	100.276,8	111.993,2

Rango de valor de la transacción	Transacciones débito							
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
					(participación porcentual)			
0 a 100.000	6,5	44,9	46,8	41,9	0,0	0,1	0,4	0,1
100.000 a 500.000	44,4	44,8	46,6	43,7	0,4	0,4	1,3	0,2
500.000 a 1'000.000	2,6	2,9	2,8	4,2	0,1	0,1	0,3	0,1
1'000.000 a 10'000.000	26,1	4,4	2,6	4,2	3,8	0,9	1,2	0,3
10'000.000 a 100'000.000	20,2	2,8	1,1	1,7	22,4	5,6	5,6	1,8
Mayor a 100'000.000	0,2	0,1	0,2	4,3	73,3	92,9	91,2	97,6
Total	2,5	18,9	42,3	43,9	89,7	403,4	291,3	1.781,5

Fuente: Banco de la República (Cenit).

Adicionalmente, la ACH-Colombia brinda a los bancos y a los operadores de información un servicio para procesar el pago y la información asociada con los recaudos de la seguridad social por medio de la planilla integral de aportes (PILA). Este servicio permite la captura de la información de la planilla y la liquidación del pago mediante internet desde el portal de cada entidad, procesa los respectivos pagos en la ACH y prepara la información para ser intercambiada entre los bancos y operadores de información mediante el servicio de intercambio de información ofrecido por la ACH-Cenit, descrito en la sección anterior.

El uso de las tarjetas débito como instrumento de pago ha sido especialmente dinámico en la última década, incrementando el valor de compras directas promedio diario de COP5,4 mm a COP34 mm. Por su parte las tarjetas crédito en valor, aumentaron el promedio diario de COP13,7 mm a COP57,8 mm.

ACH-Colombia opera desde noviembre del año 2000, y hasta la fecha ha registrado una importante evolución, particularmente en los últimos cuatro años (Cuadro 11). Las 99,8 millones de transacciones realizadas en 2010 equivalen a más de veinte veces el volumen registrado en 2001, y su valor bruto en pesos constantes, de COP381,7 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, la cual distribuye los abonos a los bancos con posiciones acreedoras netas. Para 2010 el valor neto liquidado, COP124,1 b, fue equivalente al 32,5% del valor bruto, esto es un ahorro de liquidez del 67,5%.

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 2009 y 2010 se ubicó para las operaciones crédito en alrededor del 70%. Para las transacciones débito los valores del índice CR5 reflejaron mayores concentraciones de 75,5% en 2009 y de 72,6% en 2010. Estos niveles de concentración son similares a los reportados en el Cuadro 9 para el caso de los cheques.

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	19,0	69,6	5,0	15,0	75,5	4,0
2010	18,9	70,1	5,0	15,3	72,6	5,0

Fuente: ACH Colombia.

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 15 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 utilizará el cliente para liquidar sus obligaciones en transacciones.

Sin perjuicio de lo anterior, las cifras del Cuadro 15 indican que el uso de las tarjetas débito como instrumento de pago propiamente tal ha sido especialmente dinámico en la última década, lo cual ha permitido que su uso para realizar

Cuadro 15
Valor y volumen de transacciones con tarjetas débito y crédito

	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

	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

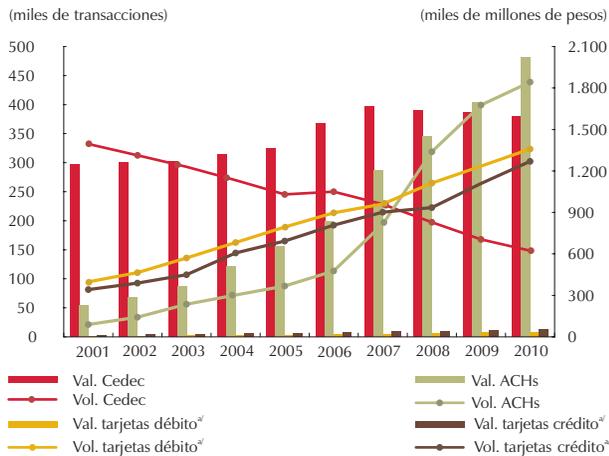
Fuentes: Asobancaria y Superintendencia Financiera de Colombia.

compras directas haya pasado de un promedio diario de 94.798 a 323.665 transacciones, y su valor de COP5,4 mm a COP34 mm.

En el caso de las tarjetas crédito, el promedio diario de transacciones pasó de 81.453 en 2001 a 302.198 en 2010 y su valor de COP13,7 mm a COP57,8 mm. Cabe destacar en especial el crecimiento aún más dinámico del número de tarjetas crédito: mientras que en 2001 por cada tarjeta crédito existían cuatro débito, para 2010 este cociente se reduce a dos tarjetas débito por cada tarjeta crédito.

En el Gráfico 8 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

Gráfico 8
Valor (Val.) y volumen (Vol.) de transacciones con cheques,
pagos electrónicos ACH y tarjetas
(promedios diarios)



a/ Solo considera las transacciones por concepto de compras realizadas con tarjetas débito y crédito.
 Fuentes: Asobancaria y Superintendencia Financiera de Colombia.

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 pues, como se indicó, en este caso es el efectivo el instrumento de pago, y la tarjeta débito es simplemente un canal para acceder a los cajeros automáticos (no un instrumento de pago).

Respecto a los cheques intrabancarios, información recientemente reportada por los bancos comerciales donde el girador y el girado comparten el mismo banco²⁰ 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 los años 2009 y 2010 los cheques intrabancarios representaron cerca del 41% del valor y del 38% del volumen del total compensado interbancario (Cuadro 16). Para contrastar datos internacionales sobre el uso de instrumentos de pagos electrónicos véase Recuadro 2, p. 54.

Cuadro 16
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

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).

E. COMPENSACIÓN Y LIQUIDACIÓN DE VALORES Y DE DERIVADOS FINANCIEROS

En esta sección se hace referencia a otros componentes de la infraestructura del sector financiero colombiano que no hacen parte de los sistemas de pago, pero que están estrechamente interconectados con este, pues se trata de sistemas que compensan y liquidan operaciones con valores y derivados financieros, que deben interactuar con los sistemas de pago para efectuar la liquidación del extremo dinero de sus correspondientes operaciones. Son ellos los sistemas de liquidación de valores (mediante las centrales depositarias de valores) y la cámara de riesgo central de contraparte para derivados financieros.

20 O bancos integrantes de un mismo conglomerado económico, como es el caso del Grupo AVAL.

El Depósito Central de Valores del Banco de la República es un sistema diseñado para el depósito, custodia y administración de valores en forma de registros electrónicos que emite, garantiza o administre el propio Banco y los valores que constituyan inversiones forzosas o sustitutivas de encaje.

1. El Depósito Central de Valores (DCV)

El Depósito Central de Valores (DCV) del Banco de la República es un sistema diseñado para el depósito, custodia y administración de valores en forma de registros electrónicos (títulos desmaterializados²¹), que emite, garantiza o administre el propio Banco y los valores que constituyan inversiones forzosas o sustitutivas de encaje a cargo de las entidades sometidas a la inspección y vigilancia de la Superintendencia Financiera (SFC), distintos de acciones; asimismo, como sistema de compensación y liquidación de operaciones sobre valores, el DCV registra la anotación en cuenta de las enajenaciones y transferencias definitivas o transitorias de títulos entre los depositantes (así como los gravámenes y las medidas cautelares que emitan las autoridades competentes con respecto a los valores y derechos registrados en el DCV) y liquida las transacciones efectuadas entre ellos, además de otros servicios.

El DCV opera con los siguientes estándares, entre otros: i) depósito, custodia y administración de valores desmaterializados con el esquema de anotación en cuenta y manejo de los valores como registros electrónicos; ii) los valores o derechos de una misma clase, con idénticas características y condiciones financieras e igual fecha de emisión y vencimiento, registrados en la cuenta de un mismo depositante, los cuales se suman para su registro en el DCV y se identifican con un código (es decir que son “fungibles”), de esta forma, el depositante tiene en su cuenta de valores un saldo por cada emisión, que aumenta con los valores o derechos de la misma clase y condiciones que vaya adquiriendo mediante operaciones de naturaleza crédito (como suscripciones primarias, compras del mercado secundario, capitalización de intereses, entre otras) y disminuye con las de naturaleza débito (como transferencias y amortizaciones que ocurran al vencimiento, entre otras).

El DCV cuenta con diversas funcionalidades para mitigar los riesgos financieros a los que están expuestos los participantes en el sistema. En relación con el riesgo de crédito y siguiendo las recomendaciones del BPI y la Organización Internacional de Comisiones de Valores (OICV), el DCV emplea un mecanismo de liquidación de valores de EcP (o *delivery vs. payment* [DvP]) en las cuentas de los depositantes en el banco central, en el cual las instrucciones de transferencia de títulos y de fondos se liquidan transacción por transacción (bruta) en tiempo real y la finalidad de la transferencia se alcanza cuando la transferencia del título (entrega) del vendedor al comprador ocurre simultáneamente con la transferencia de fondos del comprador al vendedor (pago)²².

21 La desmaterialización o manejo de títulos valores bajo la forma de registros electrónicos permite reducir el riesgo en su manejo y brinda la posibilidad de fungir valores de una misma especie, con idénticas características y condiciones financieras en un solo saldo, reflejando así el resultado de las operaciones o transacciones realizadas con dicho valor. Desde 1996 el principal instrumento de financiamiento interno de la Nación (TES), se emite de forma desmaterializada, así como prácticamente la totalidad de la deuda pública.

22 Esta modalidad de liquidación es conocida como el “modelo uno” del CSPL-OICV (véase, BPI, “CPSS, Delivery versus Payment in Securities Settlement Systems”, septiembre, 1992).

El DCV liquidó durante 2010 un promedio diario de valor nominal de COP25 b y de contravalor de COP 21,6 b.

Para mitigar el riesgo de liquidez, mediante los mecanismos de agilización y optimización de la liquidación (“repique” y ahorro de liquidez), operaciones de transferencia temporal de valores, repo intradía, encadenamiento de operaciones repo y sustitución de colaterales, entre otras opciones ofrecidas, se facilita a los depositantes directos el manejo de la liquidez tanto de valores como de dinero. También es pertinente señalar que el mecanismo de liquidación bruta en tiempo real permite a los participantes disponer inmediatamente de los valores o del dinero producto de la operación.

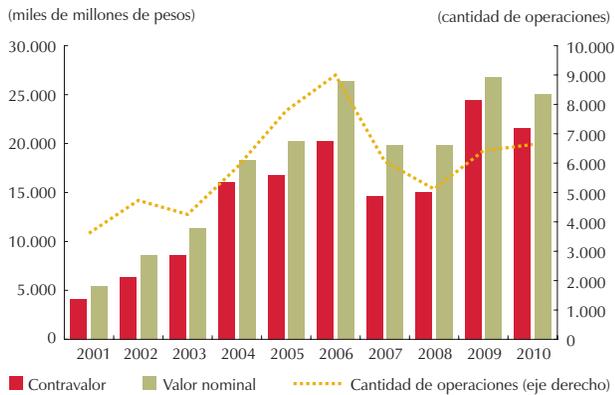
En lo que concierne al riesgo de custodia, los depositantes directos deben mantener segregados los registros correspondientes a sus clientes frente a aquellos de su posición propia. En relación con este último aspecto, conviene tener presente que el acceso al DCV puede ser en calidad de depositante directo, que corresponde a aquella persona jurídica aceptada como titular de cuenta para mantener títulos en posición propia o en posición de terceros, o como depositante indirecto, categoría que aplica a aquella persona natural o jurídica aceptada como titular de una subcuenta, por medio de alguno de los depositantes directos.

El acceso al DCV es regulado por la JDBR. La Resolución 6 de 2005, modificada parcialmente por la Resolución 15 de 2007, establece que tienen acceso al Depósito Central de Valores en calidad de depositantes directos: los establecimientos de crédito, las sociedades de servicios financieros, las sociedades de capitalización, las entidades aseguradoras, las bolsas de valores, las bolsas de bienes y productos agropecuarios y otros bienes transables (*commodities*), las sociedades comisionistas de bolsa, las sociedades comisionistas de la Bolsa Mercantil de Colombia, las sociedades administradoras de inversión, los depósitos centralizados de valores establecidos en Colombia, las entidades administradoras de sistemas de pago de alto valor, de bajo valor y de compensación y liquidación de operaciones sobre valores, divisas, derivados y activos financieros, el banco central, la DGCPTN, el Fondo de Garantías de Instituciones Financieras (Fogafin), las entidades con regímenes especiales en el Decreto 663 de 1993 (Estatuto orgánico del sistema financiero²³), los organismos multilaterales de crédito, y las entidades públicas que deban efectuar o mantener inversiones en títulos emitidos por el Gobierno nacional administrados por el Emisor. A diciembre de 2010 contaban con acceso al DCV 141 depositantes directos.

Respecto a la evolución de las transacciones liquidadas por el DCV, en el Gráfico 9 se puede apreciar que tanto los valores nominales como los contravalores liquidados durante 2010 fueron inferiores a los máximos históricos registrados en 2009. En efecto, los promedios diarios de valor nominal de COP25,0 b y de contravalor de COP21,6 alcanzados durante 2010, representan descensos de 6,7% y 11,5% respecto a los máximos alcanzados en el año anterior. A pesar de que en valor nominal 2010 es inferior al récord histórico alcanzado en 2009, en

23 Actualmente se incluyen dentro de esta categoría a Bancoldex, Findeter, FEN, Finagro, Icetex, Fonade, Fogafin, Fogacoop, Fondo Nacional del Ahorro y la Caja de Vivienda Militar y de la Policía.

Gráfico 9
Depósito Central de Valores, operaciones cursadas
(promedios diarios)



Fuente: Banco de la República (DCV).

volumen las 6.634 operaciones cursadas en promedio diario durante el último año superaron a las 6.422 de 2009, pero se ubicaron muy por debajo de los máximos de 8.999 en 2006, y de 7.792 en 2005.

El Cuadro 17 desagrega las operaciones cursadas en el DCV según los principales servicios de compensación y liquidación de operaciones sobre valores ofrecidos por el depósito. Con relación al mercado primario, se observa que aunque el valor nominal y el contravalor de los títulos expedidos en 2010 no alcanzaron a superar los máximos registrados en 2009, se ubicaron por encima de las cifras correspondientes a 2007 (el segundo año de mayor actividad). En lo que concierne al mercado secundario, el cual contempla dentro

Cuadro 17
Promedio diario de las operaciones cursadas en el DCV según servicio

Año	Mercado primario			Mercado secundario			Operaciones monetarias		
	Cantidad	Valor nominal (miles de millones de pesos)	Contravalor	Cantidad	Valor nominal (miles de millones de pesos)	Contravalor	Cantidad	Valor nominal (miles de millones de pesos)	Contravalor
2001	1.461	173,3	184,9	2.057	3.468,3	2.338,7	93	1.833,3	1.608,2
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

Fuente: Banco de la República (DCV).

de las operaciones de transferencia a las compra-ventas de títulos liquidadas en las modalidades libres de pago y entrega-contra-pago, simultáneas, operaciones cruzadas y traslados entre depósitos, en 2010 el valor y contravalor de las operaciones cursadas lo ubican, luego de 2009, como el segundo año de máximos históricos. Para 2010 el valor nominal de COP16,8 b y el contravalor de COP13,4 b, respecto a 2009 representan descensos de 9,5% y de 17,4%, en su orden. En el Cuadro 17 también se puede observar que el promedio diario de 6.213 transferencias realizadas en el mercado secundario durante 2010, aunque fue mayor al observado en 2009, no alcanzó a superar al máximo de 7.489 establecido en 2006²⁴.

24 Del total de compra-ventas consideradas del mercado secundario durante 2010, bajo la modalidad entrega-contra-pago se liquidó cerca del 97,0% del volumen y 98,4% del valor nominal. Durante 2009 en esta modalidad correspondió un porcentaje promedio de 96,2% de volumen y uno de 98,2% del valor.

Durante el 2010, el saldo en custodia en pesos corrientes presentó un crecimiento significativo, superior a 13% (COP142,3 b en títulos administrados por el DCV). De este saldo el 96,2% correspondió a valores emitidos por el Gobierno nacional, y el restante fue explicado básicamente por los valores emitidos por Finagro (3,6%).

En cuanto al servicio de custodia, el Cuadro 18 presenta los valores totales depositados al cierre de cada año desde 2001, a precios corrientes y constantes.

Cuadro 18
Valores totales custodiados en el DCV a cierre de año

Año	Miles de millones de pesos	Valor anual (miles de millones a pesos constantes de 2010)
2001	46.738	73.711
2002	56.745	83.644
2003	64.448	89.210
2004	72.676	95.356
2005	92.732	116.041
2006	98.906	118.459
2007	103.856	117.686
2008	114.221	120.206
2009	125.739	129.734
2010	142.327	142.327

Fuente: Banco de la República (DCV).

Durante 2010 el saldo en custodia en pesos corrientes presentó un crecimiento significativo, superior a 13% (COP142,3 b en títulos administrados por el DCV). De este saldo el 96,2% correspondió a valores emitidos por el Gobierno nacional, y el restante fue explicado básicamente por los valores emitidos por Finagro (3,6%). En cuanto a emisiones, en 2010 los TES clase B continuaron manteniendo su alta relevancia, al mostrar una participación de 92,3% en el total general de emisiones o de 96% respecto a las emisiones de deuda pública (Cuadro 19).

Finalmente, en relación con los indicadores operacionales del DCV, el sistema estuvo disponible a los participantes el 99,85% del tiempo del horario establecido para el servicio en 2010. 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 y operativos, uno en Bogotá y otro en Barranquilla, con tiempos definidos de recuperación de los servicios. Los dos centros alternos de operación pueden ser utilizados también por los depositantes directos como base de operación física de última instancia, en caso de que tengan problemas de operación desde sus instalaciones.

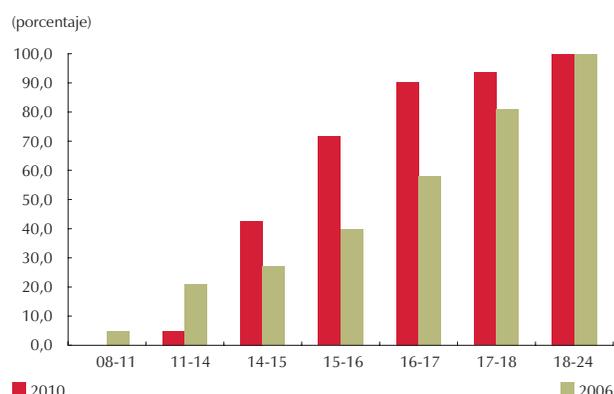
La oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencia recibidas por el DCV mantuvo el progreso alcanzado durante 2009, permitiendo para 2010 a las 17:00 horas ya haber liquidado el 90,2% del total de operaciones de compraventas, simultáneas y retrocesiones de simultáneas, resultado que superó ampliamente al 58% que se lograba liquidar para la misma hora en 2006. En el Gráfico 10 se observa claramente un comportamiento positivo en la oportunidad de la liquidación, que permite la identificación más temprana de riesgos operativos o de incumplimiento, con el fin de tomar las acciones correctivas en forma más ágil, lo cual es particularmente pertinente en un entorno de liquidación en el mismo día hábil ($t + 0$), como el que caracteriza al mercado colombiano.

Cuadro 19
Detalle por emisor del saldo de títulos custodiado en DCV al cierre de 2010
(cifras en millones de pesos)

Emisor	Saldo	Porcentaje
Gobierno nacional		
Bonos agrarios Ley 160	8.659	0,0
Bonos de cesantía Ley 413/97, serie A	14.077	0,0
Bonos de seguridad	4.299	0,0
Bonos de solidaridad para la paz	58.966	0,0
Bonos de valor constante serie A	41.387	0,0
Bonos de valor constante serie B	1.675.955	1,2
Cert	395	0,0
TES clase B	131.353.006	92,3
TES Ley 546	0	0,0
Títulos de reducción de deuda	3.779.970	2,7
Total Gobierno nacional	136.936.713	96,2
Fogafin		
Bonos capitalización banca pública	0	0,0
Bonos línea de capitalización 20010917	202.725	0,1
Bonos alivio pérdidas bienes recibidos en dación de pago	0	0,0
Total Fogafin	202.725	0,1
Finagro		
Desarrollo agropecuario clase A	2.385.359	1,7
Desarrollo agropecuario clase B	2.802.318	2,0
Total Finagro	5.187.678	3,6
Total general	142.327.116	100,0

Fuente: Banco de la República (DCV).

Gráfico 10
Oportunidad en la liquidación de las órdenes de transferencias recibidas en el DCV



Fuente: Banco de la República (DCV).

2. Deceval

El Depósito Centralizado de Valores (Deceval) fue constituido como sociedad anónima²⁵ con capital privado financiero y bursátil del país, e inició operaciones en mayo de 1994, con domicilio principal en la ciudad de Bogotá y sucursales en Medellín y Cali.

Los valores que recibe en depósito están inscritos en el registro nacional de valores e intermediarios, son inmovilizados en bóvedas de alta seguridad y al ser desmaterializados permiten su circulación mediante registros electrónicos. Como entidad de depósito de valores presta los servicios de custodia, administración,

25 La constitución como sociedad anónima se realizó mediante escritura pública 10147 del 17 de noviembre de 1992, otorgada por la Notaría 4 de Bogotá, y con base en la Resolución 702 de junio de 1993, emitida por la Superintendencia de Valores, se autorizó el inicio de sus operaciones.

La favorable dinámica del mercado accionario y la importante reactivación del mercado de deuda privada contribuyeron a que en 2010, el valor de las transferencias procesadas por Deceval, registrara un notable crecimiento real anual de 67,1%.

compensación y liquidación mediante el sistema de registros contables automatizados, denominados anotación en cuenta.

De acuerdo con la naturaleza de sus depositantes, Deceval los clasifica en dos tipos: *directos*, que son aquellas entidades vigiladas por la Superintendencia Financiera, las entidades públicas, las entidades emisoras con valores inscritos en el registro nacional de valores e intermediarios que hayan celebrado contrato de depósito con Deceval, así como otros depósitos centralizados de valores; e *indirectos*, que son aquellas personas naturales o jurídicas, que por reglamentación no pueden ser depositantes directos y que para disfrutar de los servicios del depósito solamente suscriben un contrato de mandato con un depositante directo dándole la facultad para que actúe en su nombre ante Deceval.

En lo que respecta a las operaciones de Deceval, la favorable dinámica del mercado accionario y la importante reactivación del mercado de deuda privada contribuyeron a que en 2010 (Cuadro 20) el valor de las transferencias procesadas²⁶ registrara un notable crecimiento real anual de 67,1%, alcanzando los COP950 b, esto es casi 1,9 veces el PIB del mismo año (Gráfico 11). Pero este mayor valor de las transferencias estuvo acompañado por un menor volumen, que de 11.035 en 2008 cayó a 6.536 en 2010, lo cual ha dado como resultado que el valor promedio por transferencia de 2010 sea en pesos constantes el máximo desde 2001,

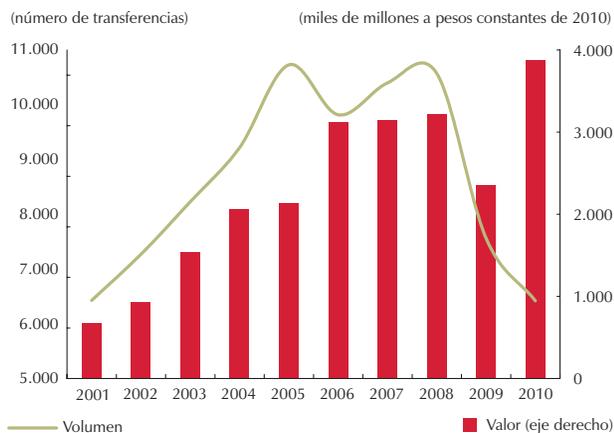
Cuadro 20
Estadísticas de Deceval

	Volumen (número de transfe- rencias)	Transferencias procesadas						Custodia			
		Promedio diario			Valor anual			(número de veces el PIB)	(billones de pesos)	(billones a pesos constantes de 2010)	
		Valor (miles de millones de pesos)	(miles de millones a pesos cons- tantes de 2010)	Valor transferencia promedio (millones de pesos)	(millones a pesos constantes de 2010)	(número de transfe- rencias)	(miles de millones de pesos)				(billones a pesos cons- tantes de 2010)
2001	6.546	430,5	678,9	65,8	103,7	1.597.125	105.037	165,7	0,5	13,3	20,9
2002	7.458	633,0	933,1	84,9	125,1	1.827.220	155.095	228,6	0,7	27,1	40,0
2003	8.497	1.110,8	1.537,6	130,7	180,9	2.081.866	272.147	376,7	1,0	32,3	44,7
2004	9.568	1.571,6	2.062,0	164,3	215,5	2.324.934	381.890	501,1	1,3	48,8	64,0
2005	11.206	1.705,7	2.134,5	152,2	190,5	2.734.274	416.201	520,8	1,2	96,9	121,3
2006	10.217	2.606,7	3.122,0	255,1	305,6	2.472.561	630.812	755,5	1,9	93,9	112,4
2007	10.845	2.780,5	3.150,8	256,4	290,5	2.635.423	675.669	765,6	1,8	138,4	156,8
2008	11.035	3.060,9	3.221,3	277,4	291,9	2.703.459	749.917	789,2	1,7	142,6	150,1
2009	7.776	2.278,6	2.351,0	293,0	302,3	1.881.899	551.430	568,9	1,1	204,1	210,5
2010	6.536	3.881,3	3.881,3	593,8	593,8	1.601.345	950.907	950,9	1,9	281,8	281,8

Fuente: Deceval.

26 Entre estas transferencias se consideran las relativas a deuda corporativa, bonos gubernamentales, acciones y por garantías en efectivo.

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



Fuente: Deceval.

duplicando al histórico anterior, registrado en 2006. En cuanto al valor de los títulos recibidos en custodia, este ascendió para 2010 a COP281,8 b, que casi duplica al de apenas dos años atrás.

Dentro de los mecanismos implementados por Deceval en 2010 para el manejo de los riesgos de crédito, liquidez y sistémico, se destacan²⁷:

- La implementación en noviembre de 2010 de la funcionalidad de débito automático de fondos en cuentas de depósito CUD para la liquidación de operaciones EcP. Con esta funcionalidad las empresas compradoras otorgan autorización previa para debitar de su saldo en cuentas en el CUD el valor correspondiente a los títulos va-

lores adquiridos, con lo que se mitiga con mayor efectividad los citados riesgos. Este nuevo proceso ha permitido realizar la liquidación y compensación de operaciones EcP en Deceval en forma más rápida y eficiente, evitando, como antes ocurría, postergar la liquidez hasta final de ciclo del mismo y mantener congelados los valores por mucho tiempo.

- Complementariamente al débito automático, en noviembre de 2010 se implementó un sistema de repique de fondos con el objetivo de optimizar el uso de la liquidez de los saldos disponibles en la cuenta de los compradores para efectuar la EcP. Para aquellas transacciones cuya liquidación no resultó exitosa por falta de fondos en la cuenta CUD de los compradores, el sistema de repique realiza el reprocesamiento de estas hasta asegurar la liquidación de los fondos en la operación EcP. Con este mecanismo el tiempo de bloqueo de los valores en búsqueda de la liquidez para el pago se redujo a menos de una hora, y la liquidez transaccional de los mismos se vio favorecida.
- Otra medida adoptada fue la implementación de cuatro ciclos de pagos para el proceso de administración de valores y de fondos que se administran mediante el sistema por concepto del cobro de capital, intereses y dividendos. El alcance de esta medida para impedir que, como antes, la concentración de los recursos continuara entre las 17:00 y las 18:00 horas, contribuyó a mejorar la liquidez del sistema.
- Una última medida que contribuye a la mitigación de los riesgos de liquidez, es la disminución o eliminación del tiempo de bloqueo de los valores para el ejercicio del derecho de cobro por capital, intereses o rendimientos ante el emisor o el administrador.

Deceval para el manejo de los riesgos de crédito, liquidez y sistémico, implementó para 2010, entre otras, la funcionalidad de débito automático de los fondos en CUD, repique de fondos y disminución o eliminación del tiempo de bloqueo de los valores.

Para las operaciones en las cuales la CRCC actúa como contraparte central, ésta se constituye en acreedora/deudora recíproca de los derechos/obligaciones que se deriven de las operaciones previamente aceptadas para su compensación y liquidación (novación de obligaciones).

El valor de las operaciones registradas en 2010 ascendió a COP25,5 b, de los cuales los futuros en TES representaron el 53%, los futuros TRM el 43%, y el 4% restante se realizó en futuros de Ecopetrol, forward, mini futuro TRM, futuro preferencial, y futuro electricidad.

3. Compensación de derivados financieros: la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S. A.

La Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia (CRCC) es una sociedad anónima²⁸ que tiene como objeto principal la prestación del servicio de compensación como contraparte central de operaciones, con el propósito de reducir o eliminar los riesgos de incumplimiento de las obligaciones derivadas de las mismas. En desarrollo de su objeto social, la CRCC puede interponerse como contraparte directa y/o administrar la compensación y liquidación de diferentes tipos de operaciones como son las operaciones de contado, a plazo de cumplimiento efectivo o de cumplimiento financiero, repos, carrusel, transferencia temporal de valores, ventas en corto, simultáneas, operaciones sobre derivados, celebradas o registradas en las bolsas, los sistemas de negociación, el mercado mostrador o cualquier otro mecanismo autorizado por el reglamento de la Cámara.

Para las operaciones en las cuales la CRCC actúa como contraparte central, esta se constituye en acreedora (deudora) recíproca de los derechos (obligaciones) que se deriven de las operaciones previamente aceptadas para su compensación y liquidación (mediante la novación de tales obligaciones), asumiendo tal papel frente a las partes que originalmente negociaron entre sí con carácter irrevocable, de forma que estas mantienen el vínculo jurídico con la contraparte central y no entre sí²⁹. La CRCC realiza la gestión de riesgo para el adecuado funcionamiento de la Cámara y el sistema; define límites de operación y de posiciones de los participantes; administra las garantías (dinero y otros activos) exigidas a los participantes respecto de las operaciones aceptadas por la Cámara como contraparte; compensa y liquida (en la modalidad multilateral neta) diariamente las posiciones, entre otras actividades.

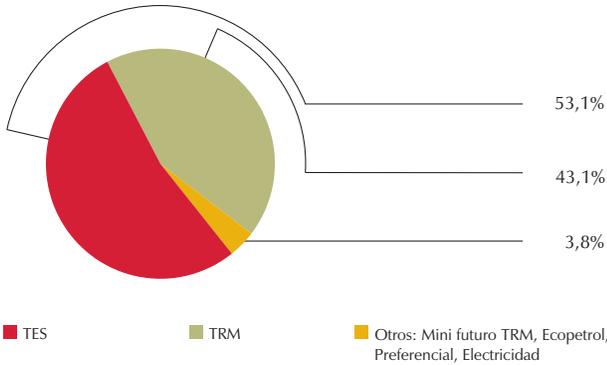
También, administra el riesgo de contraparte del mercado de derivados estandarizados sobre activos financieros, promocionado y desarrollado por la Bolsa de Valores de Colombia (BVC): futuros de TES de corto, mediano y largo plazos; futuros sobre la tasa representativa del mercado (TRM) y futuros sobre acciones, así como del mercado de derivados no estandarizados.

Las operaciones de la Cámara iniciaron con contratos compensados y liquidados en 2008, correspondientes a futuros de renta fija (TES). En 2009, además de los TES, se realizaron contratos de futuros de TRM. En 2010 las operaciones liquidadas y compensadas correspondieron a contratos sobre TES, TRM,

28 Entre sus accionistas están la Bolsa de Valores de Colombia, Deceval, MEF (España), comisionistas de bolsa, bancos y otros. Las entidades participantes acceden a los servicios de la CRCC constituyéndose en miembros: miembro liquidador general, miembro liquidador individual o miembro no liquidador.

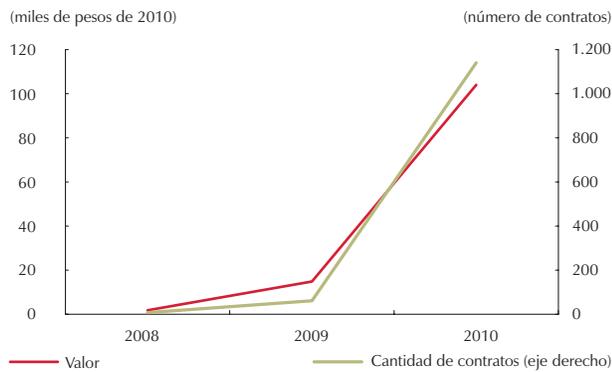
29 Al ser catalogadas como de riesgo de contraparte nulo, las operaciones que compensa y liquida la CRCC no consumen capital ni límites de crédito ni de riesgo regulatorio. También generan un menor consumo de posición bruta de apalancamiento. Las operaciones aceptadas por la CRCC están respaldadas por el principio de finalidad al que se refiere la Ley 964, y sus garantías están protegidas en virtud de la misma ley.

Gráfico 12
Cámara de Riesgo Central de Contraparte
(valor operaciones en 2010)



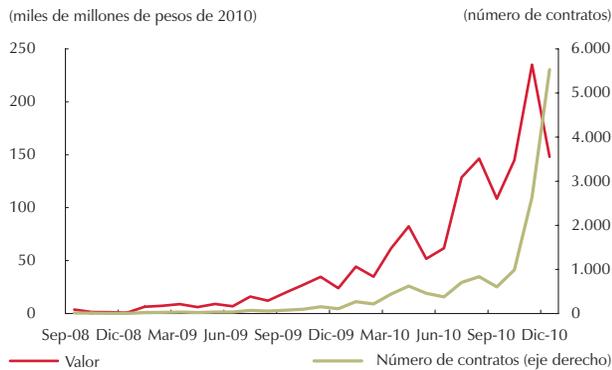
Fuente: CRCC.

Gráfico 13
Operaciones CRCC
(promedio diario)



Fuente: CRCC.

Gráfico 14
Evolución de operaciones en la CRCC



Fuente: CRCC.

Ecopetrol, Preferencial, Electricidad y *forwards* de cumplimiento financiero; (en cuyo caso la CRCC no se interpone como contraparte de las operaciones).

El valor de las operaciones registradas en 2010 ascendió a COP25,5 b, de los cuales los futuros en TES representaron el 53%, los futuros TRM el 43%, y el 4% restante se realizó en futuros de Ecopetrol, *forward*, mini-futuro TRM, futuro Preferencial, y futuro electricidad (Gráfico 12).

El número de contratos negociados en la CRCC pasó de un promedio de 61 por día en 2009 a 1.141 en 2010, y el valor total de los contratos negociados pasó de un promedio diario de COP14,5 mm en 2009 a COP104 mm en 2010³⁰ (Gráfico 13), lo cual es clara muestra de la dinámica de crecimiento de los mercados de futuros en Colombia.

Detallando un poco más, el Gráfico 14 muestra la evolución mensual de operaciones. En diciembre de 2010 se registró un valor promedio diario de COP148 mm y un promedio diario de 5.530 contratos.

30 El valor incluye *forward* desde mayo de 2010.

Recuadro 1 EL USO DEL EFECTIVO Y LOS MEDIOS DE PAGO

Los sistemas de pago a los que se hace seguimiento en este *Reporte* corresponden en lo fundamental a la definición que hace de los mismos el Banco de Pagos Internacionales como “el conjunto de instrumentos, procedimientos bancarios y sistemas de transferencias de fondos *interbancarios* que aseguran la circulación del dinero en la economía”. Sin embargo, una gran proporción de los pagos que realiza la mayor parte de los individuos en la vida cotidiana se liquida mediante el uso del efectivo (billetes y monedas), sin intermediación de los bancos.

En este recuadro se presentan algunas estadísticas generales que ilustran la importancia que tiene el efectivo en el conjunto de los medios de pago y los determinantes de su evolución histórica y comportamiento reciente. La definición acotada de medios de pago a la que se hace referencia a continuación corresponde a la sumatoria de la moneda de curso forzoso emitida por el banco central y a los depósitos transferibles en cuentas en el sistema financiero que son utilizados para propósitos transaccionales en nuestro país.

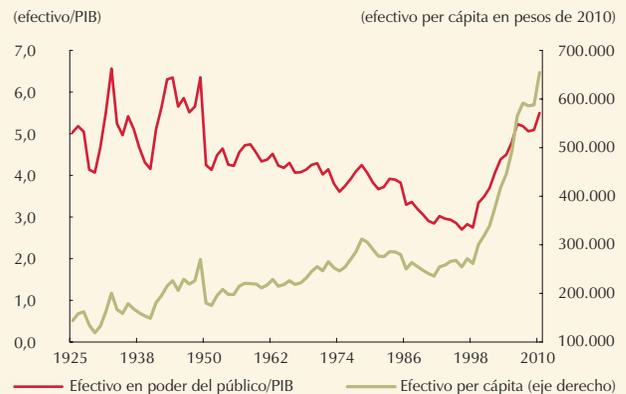
El Gráfico R1.1 muestra la evolución del efectivo desde 1925 hasta 2010, expresada en términos per cápita y como porcentaje del PIB. El primer indicador (billetes y monedas por habitante, valorados a precios constantes de 2010), muestra un crecimiento paulatino, pero sostenido desde 1925 (COP144.000 per cápita), hasta finales de los años setenta (COP300.000 per cápita). Luego se revierte esta tendencia hasta comienzos de los años noventa y más tarde, desde 1999, crece exponencialmente hasta alcanzar un máximo histórico en 2010 de más de COP650.000 per cápita.

Expresado como proporción del PIB, se distinguen básicamente tres períodos. El primero, de 1925 a 1949, está marcado por fuertes fluctuaciones alrededor de un promedio del 5,3% del PIB, pues durante este lapso se presentan condiciones de crisis extremas (como la Gran Depresión y la Segunda Guerra Mundial), durante las cuales el público se refugia en el efectivo como depósito de valor ante la incertidumbre frente a otros activos financieros, junto con períodos de recuperación de la actividad económica. Luego se aprecia una tendencia sostenida descendente hasta 1998 (4,2%, entre 1950 y 1979, y 3,2% entre 1980 y 1998, con un mínimo histórico de 2,7% del PIB en 1998). Finalmente, a partir de 1999 se presenta un abrupto cambio en la tendencia y la relación efectivo a PIB alcanza un máximo de 5,5% del PIB en 2010 (con promedio del 4,5% entre 1999-2010).

Para tener una perspectiva más integral de la importancia del efectivo es conveniente relacionarlo con los demás medios de pago transferibles de la economía. Para el efecto se acostumbra recurrir a la métrica de los medios de pago tradicio-

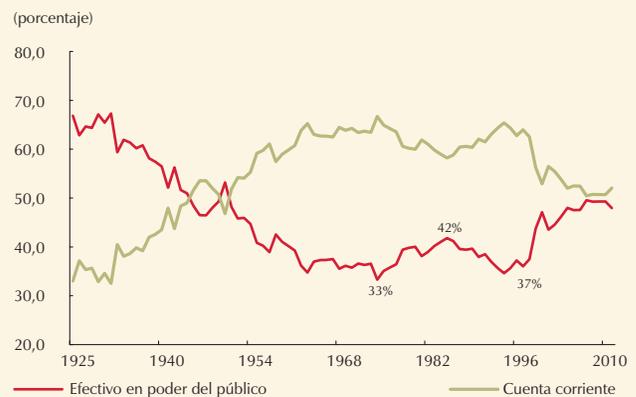
nales M1 (efectivo más depósitos en cuentas corrientes). En el Gráfico R1.2 se aprecia que la participación del efectivo en el M1 presenta una disminución sistemática desde el 68% en 1925 hasta un mínimo histórico de 33% en 1973. A partir de 1974 la tendencia se revierte parcialmente y el efectivo incrementa su participación en M1 hasta 42% en 1984, pero cae de nuevo hasta 37% en 1997. Luego, en 1998, con la introducción del gravamen a los movimientos financieros (GMF), la participación del efectivo en M1 empezó a aumentar aceleradamente de nuevo hasta el 48% de M1 en 2010. Este nivel es incluso superior a los observados en la década de los cincuenta; y ciertamente puede ser considerado alto para los estándares internacionales, incluso cuando se compara con otros países latinoamericanos (Jallath y Negrín, 2001; citado por Misas *et al.*, 2003).

Gráfico R1.1
Efectivo como porcentaje del PIB y efectivo per cápita



Fuente: Banco de la República.

Gráfico R1.2
Componentes de M1
(participación porcentual)



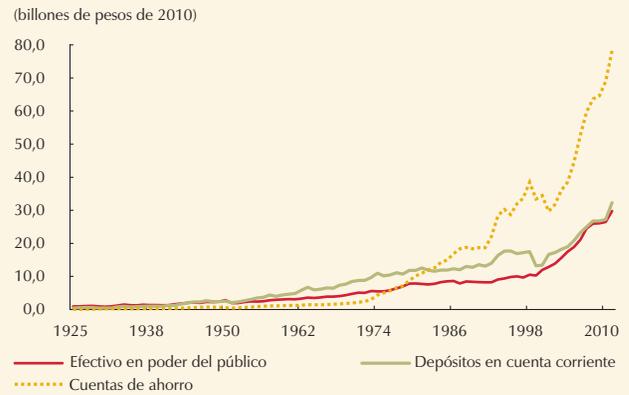
Fuente: Banco de la República.

Sin embargo, como se observa en el Gráfico R1.3, desde mediados de la década de los setenta, con la creación de las corporaciones de ahorro y vivienda en 1972 y la reforma financiera de 1974 que liberó la competencia en la fijación de las tasas de interés, las cuentas de ahorro empezaron a crecer más rápidamente que las anteriores modalidades de activos líquidos utilizados como medio de pago, apoyadas en el uso de tarjetas débito. En consecuencia, el M1 más los depósitos en cuentas de ahorro, que metodológicamente se clasifican como parte del agregado de los medios de pago M2, constituiría un referente que aporta información más comprehensiva sobre el dinero como medio transaccional.

Detallando un poco más, en el Gráfico R1.3 se aprecia que los depósitos en cuenta de ahorro crecieron sostenidamente entre mediados de los años setenta y 1997, caen entre este año y 2000 y luego recuperan una dinámica más acelerada que los otros medios de pago hasta 2010. Como resultado de lo anterior, el Gráfico R1.4 permite identificar la participación relativa de las principales modalidades de medios de pago transaccionales, y en especial que: i) las cuentas de ahorro ganan importancia desde 1972 (un poco más del 15% del agregado de los medios transferibles) hasta 1998 (cerca del 60% de M1 más depósitos en cuentas de ahorro) a costa especialmente de las cuentas corrientes; ii) las cuentas corrientes pierden participación especialmente cuando la tasa de inflación alcanza sus niveles más altos, y iii) el efectivo tuvo una pérdida sistemática de participación en los medios transferibles desde el 65% a mediados de los años veinte hasta el 16% en 1997, pero con la creación del GMF en 1998 y la crisis financiera, el efectivo gana participación en el agregado M1 más depósitos en cuentas de ahorro en forma importante hasta comienzos de los años 2000, aunque luego se estabiliza desde 2004 alrededor del 22% del total, mientras que las cuentas de ahorro se recuperan y retornan en 2010 a niveles (56% del agregado de medios transferibles) similares a los observados antes de 1998.

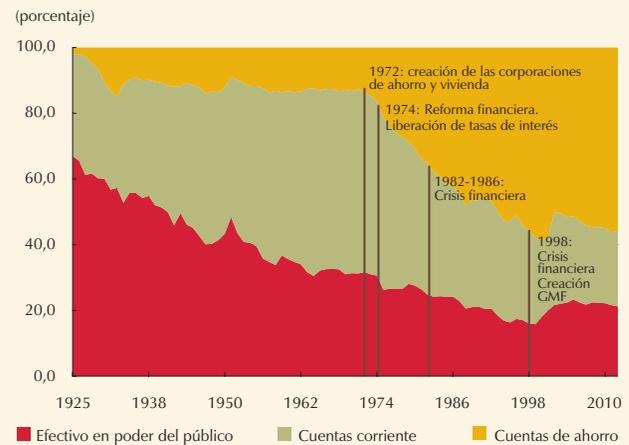
¿Qué explica, entonces, la evolución de los medios de pago y, en especial, del efectivo? Aunque para hacer un análisis riguroso de sus determinantes deben emprenderse estudios econométricos sustentados en sólidas especificaciones de modelos de demanda de dinero (como se hace en Misas *et al.*, 2003) es posible establecer intuitivamente algunas correlaciones con ayudas gráficas. La teoría de la demanda por dinero predice que la demanda por efectivo: i) tiene una relación positiva con el nivel de ingreso y de actividad económica; ii) también una relación positiva con el costo transaccional, es decir que mientras más difícil le resulte a los individuos acceder a los canales (oficinas, cajeros automáticos, etc.) o mayor sea el costo de los retiros (por cobros bancarios, impuestos a las transacciones, etc.), los individuos tratarán de minimizar el número de transacciones y mantener saldos más altos de efectivo, y iii) una relación inversa con el nivel de inflación (ya que la inflación hace que el efectivo pierda capacidad adquisitiva), así como de la tasa de

Gráfico R1.3
Efectivo, cuenta corriente y cuentas de ahorro
(precios constantes de 2010 (DIPIB))



Fuente: Banco de la República.

Gráfico R1.4
Componentes de M1 + cuentas de ahorro

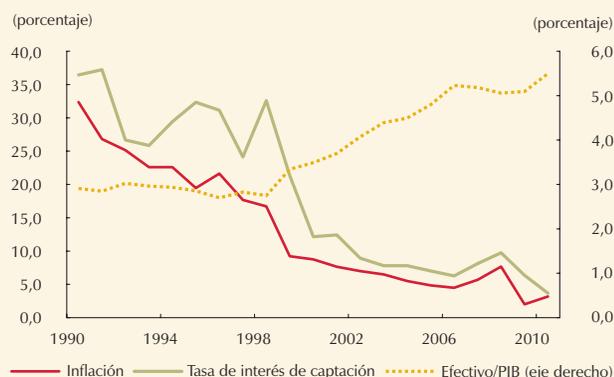


Fuente: Banco de la República.

interés nominal (ya que es preferible obtener una remuneración con otros activos financieros más rentables que mantener recursos ociosos en efectivo).

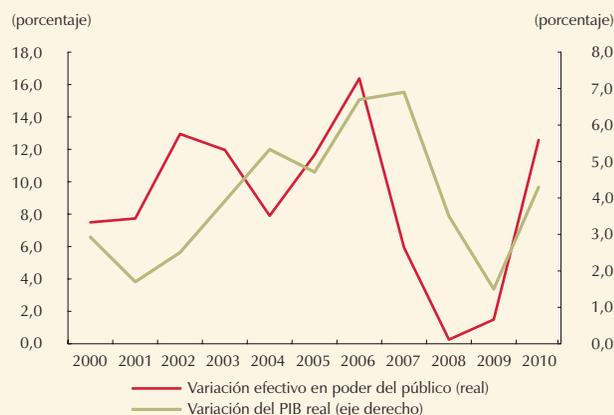
Los gráficos R1.4, R1.5 y R1.6 contribuyen a ilustrar algunas de estas relaciones. La pérdida de participación relativa del efectivo en el conjunto de medios transferibles y el avance de las cuentas de ahorro entre mediados de los años setenta y mediados de los noventa (Gráfico R1.4) coincide con un período de inflación persistente a tasas que fluctuaron entre el 20% y el 30% y altas tasas de interés nominales. Pero a partir de 1999 y los primeros años de la siguiente década se conjugan una serie de factores para darle un vuelco a esta tendencia, a saber: la introducción del GMF (que encarece los pagos con cargo a cuentas corrientes y de ahorro, pero no a los pagos en efectivo), la crisis financiera (que genera una pérdida de confianza en los intermediarios financieros

Gráfico R1.5
Efectivo, inflación y tasa de interés



Fuente: Banco de la República.

Gráfico R1.6
Efectivo y PIB



Fuentes: Banco de la República y DANE.

e induce a los individuos a buscar refugio en el efectivo) y una reducción progresiva de la inflación (que llegó a niveles de un dígito en 1999 y continuó descendiendo en los años siguientes hasta alcanzar registros históricos mínimos en 2009).

El Gráfico R1.5 pone claramente de presente la relación inversa entre el efectivo (medido como proporción del PIB) y la inflación y la tasa de interés nominal a partir de 1999. El Gráfico R1.6, por su parte, muestra una relación positiva muy estrecha entre el crecimiento real (descontada la

inflación) de la demanda de efectivo y el crecimiento del PIB real.

De todo ello se puede concluir, entonces, que si bien, como se afirma frecuentemente, la introducción del GMF ha inducido una mayor demanda de efectivo en Colombia desde 1999, también debe reconocerse que su evolución ha estado estrechamente asociada con la menor inflación y el mayor ritmo de actividad económica.

Conviene, adicionalmente, establecer algunas comparaciones internacionales para complementar la perspectiva sobre este tema. En el Gráfico R2.1 del Recuadro 2 se observa que la relación efectivo a PIB también ha aumentado a lo largo de la última década en la mayor parte de los países incluidos en la muestra de referencia (con la notable excepción de Suecia). Adicionalmente, cabe destacar que el nivel de esta variable en Colombia es bastante similar a la observada en países con nivel de desarrollo económico relativamente comparable, como México y Brasil, e inferior a la de países más desarrollados como Japón, la Comunidad Europea y Suiza, por solo citar algunos.

Ello pone de presente que la gama de variables que influyen sobre la demanda de efectivo es variada y compleja y abarca, además de los determinantes económicos, factores culturales y tradiciones históricas de los países.

Referencias

M. Misas; López, E.; Arango, C.; Hernández, N. (2003). "La demanda de efectivo en Colombia: una caja negra a la luz de las redes neuronales", Borradores de Economía, núm. 268, Banco de la República.

Bank for International Settlements (BIS) - Committee on Payment and Settlement Systems (2005, 2006 y 2010). *Red Book Statistical Update Comparative Tables*, CPSS66, CPSS74, CPSS9.

Centro de Estudios Monetarios de Latinoamérica (Cemla) (2010). "Estadísticas Comparativas de Sistemas de Pago de América Latina y el Caribe 1999-2009", Foro de Liquidación de pagos y valores del hemisferio occidental, octubre.

Recuadro 2

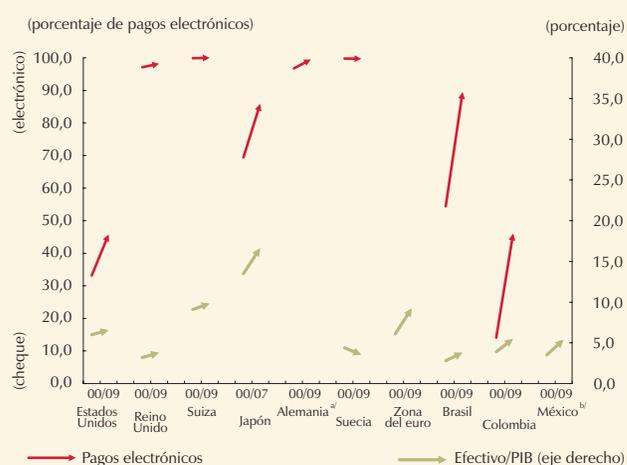
ALGUNAS COMPARACIONES INTERNACIONALES SOBRE USO DE INSTRUMENTOS DE PAGO

Para la realización de sus pagos los individuos y empresas requieren impartirle instrucciones a sus bancos u otros intermediarios, lo cual consiste básicamente en autorizar debitar de su cuenta bancaria y transferir fondos en favor del beneficiario del pago. Los dispositivos por medio de los cuales se imparten tales instrucciones se denominan instrumentos de pago, y los más utilizados comúnmente en Colombia son los cheques, las transferencias electrónicas (créditos y débitos directos mediante ACH) y las tarjetas (débito y crédito), además del efectivo. La elección del instrumento de pago es resultado de un acuerdo mutuo entre el comprador y el vendedor y obedece a diversas consideraciones sobre las características y beneficios que ofrece cada uno de los instrumentos, por ejemplo: i) facilidad de uso y comodidad para las dos partes; ii) términos, condiciones y plazo de ejecución desde el momento en que se debita la cuenta del pagador y el momento cuando el beneficiario del pago constata el monto a su favor; iii) facilidad de automatización, oportunidad y eficiencia; iv) costos para las dos partes; v) seguridad, autenticación, confidencialidad e integralidad, y vi) trazabilidad, es decir, la posibilidad de demostrar que el pago se ha llevado a cabo, así como también identificar con exactitud cada una de las etapas transcurridas en la ejecución de la instrucción de transferencia de fondos, desde su origen hasta su destino¹.

En algunos países se han realizado encuestas que permiten identificar las preferencias del público en la elección de instrumentos de pago, en especial del uso del efectivo (billetes y monedas) frente a otros instrumentos de pago. Pero en Colombia la información al respecto es apenas fragmentaria. Recientemente la Federación Nacional de Comerciantes (Fenalco) ha hecho algunos intentos embrionarios con muestras de tamaño reducido entre comerciantes en las compras decembrinas, que confirman que el efectivo sigue siendo el instrumento de pago más frecuentemente utilizado en las operaciones cotidianas de bajo valor².

El Gráfico R2.1 permite observar algunos hechos estilizados que sobresalen de comparaciones internacionales sobre uso de instrumentos de pago alternativos. En el eje vertical del extremo derecho del gráfico se mide la relación del efectivo al PIB y en el eje vertical del extremo izquierdo se calcula la relación de los pagos electrónicos (efectuados mediante transferencias directas y tarjetas) a los pagos totales liquidados con instrumentos diferentes al efectivo (es decir que en el denominador se incluye la sumatoria de los instrumentos de pago electrónicos e instrumentos de pago documentarios, que incluyen a los cheques).

Gráfico R2.1
Pagos electrónicos vs. efectivo



a/ Por falta de disponibilidad de información no se presentan datos sobre Efectivo/PIB en Alemania

b/ Por falta de disponibilidad de información no se presentan datos sobre el valor de pagos electrónicos en México.

Fuentes: BIS, CPSS74, CPSS 93; Cemla, Estadísticas comparativas de sistemas de pago de América Latina y el Caribe, 1999-2009, octubre de 2010.

Se destaca en particular el notable avance de los pagos electrónicos en todos los países, hasta el punto de que en Suecia, Suiza, Alemania y el Reino Unido el uso del cheque prácticamente ha desaparecido. También es notable el esfuerzo de modernización de los sistemas de pago en economías emergentes, como Brasil y Colombia. Sin embargo, superar tradiciones históricas y factores culturales fuertemente arraigados toma tiempo, como se ilustra gráficamente para el caso de los Estados Unidos, donde los cheques siguen teniendo una importancia significativa en el total de pagos de la economía. Llama la atención el hecho de que, a pesar del dinamismo de los pagos electrónicos, en la mayor parte de los países de la muestra, la relación efectivo a PIB aumenta entre 2001 y 2009, con la notable excepción de Suecia.

1 D. Rambure y A. Nacamuli, *Payment Systems: From the Salt Mines to the Board Room*, 2008.

2 Fenalco, sucursal Bogotá, ha realizado encuestas en diciembre de 2006 y a principios de 2010. En la primera encuesta la muestra fue de 2.100 personas y el efectivo representó el 78,4% frente a tarjetas y otros instrumentos de pago. En 2010 la muestra fue de 472 personas y el efectivo representó el 56%. También se tiene información relacionada con fuente Euromonitor Internacional, donde se establece que en 2009 de cada 10 pesos que se pagaron por compras, 7,3 pesos se hicieron con billetes y monedas.

El Gráfico R2.2 (paneles A y B) permite complementar las comparaciones internacionales puntualmente para el año 2009 en lo concerniente a los pagos diferentes al efectivo. Se confirma que diversos factores culturales e históricos moldean las experiencias de los diferentes países, de forma que, a pesar de la adopción crecientemente generalizada de mecanismos de pago electrónico, el cheque aún es un instrumento de pago muy arraigado para las transacciones comerciales de bajo valor en países como los Estados Unidos, Canadá y Francia, entre las economías de mayor ingreso per cápita, y todavía lo es en los países de menor desarrollo relativo incluidos en la muestra (México, Colombia y Brasil). Sin embargo, los pagos electrónicos tienen ya una importancia ampliamente mayoritaria en todos estos países y es claramente previsible la consolidación de esta tendencia en años futuros.

Cuando el análisis se realiza por valor de las transacciones, como se observa en el Gráfico R2.2 (panel B), el cheque y las transferencias tienen una alta representatividad y las tarjetas presentan participación muy baja.

Referencias

Bank for International Settlements (BIS) - Committee on Payment and Settlement Systems (2005, 2006 y 2010). *Red Book Statistical Update Comparative Tables CPSS66, CPSS74, CPSS9*.

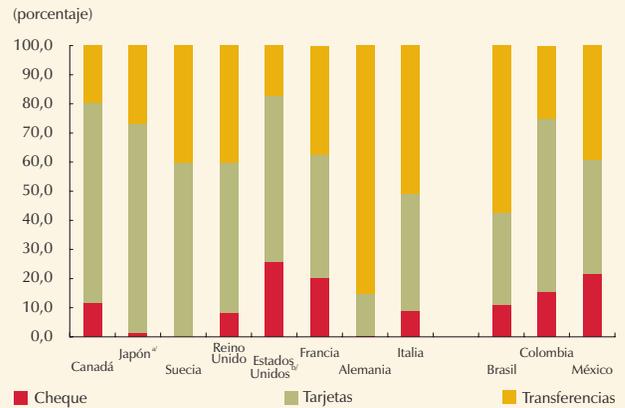
Centro de Estudios Monetarios de Latinoamérica (Cemla) (2010). "Estadísticas comparativas de sistemas de pago de América Latina y el Caribe 1999-2009", Foro de Liquidación de pagos y valores del hemisferio occidental, octubre.

Hernández Gamarra, A. (2009) "Banca móvil y bancarización de los pobres: implicaciones macroeconómicas", Usaid, Programa Midas, marzo.

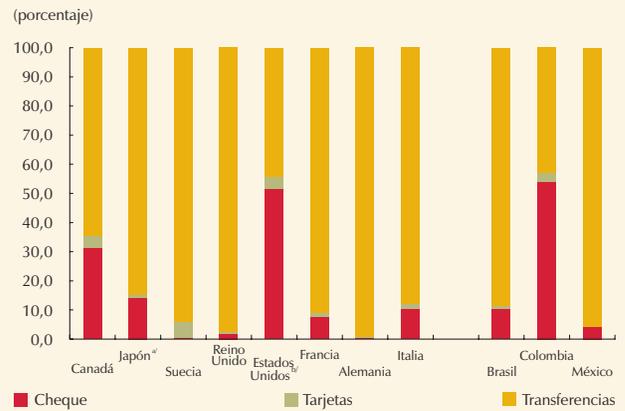
Rambure, D.; Nacamuli, A. (2008). *Payment Systems from the Salt Mines to the Board Room*, Palgrave MacMillan.

Gráfico R2.2
Pagos electrónicos vs. efectivo (2009)

A. Volumen de transacciones



B. Valor de transacciones



a/ Datos de 2007.

b/ Datos de 2008.

Fuentes: BIS, CPSS66, CPSS93; Cemla, Estadísticas comparativas de sistemas de pago de América Latina y el Caribe, 1999-2009, octubre de 2010.

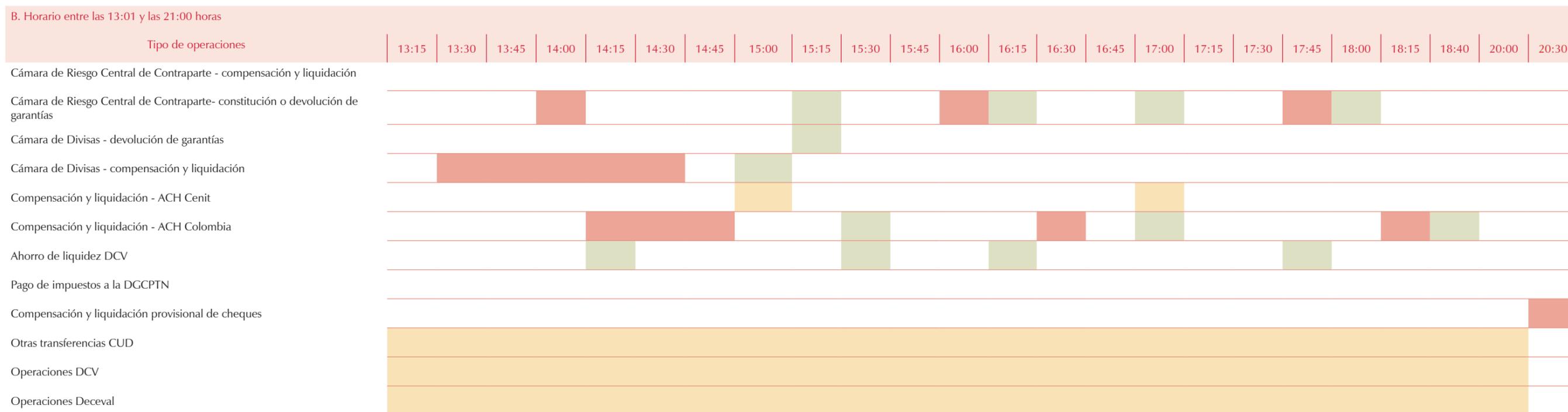
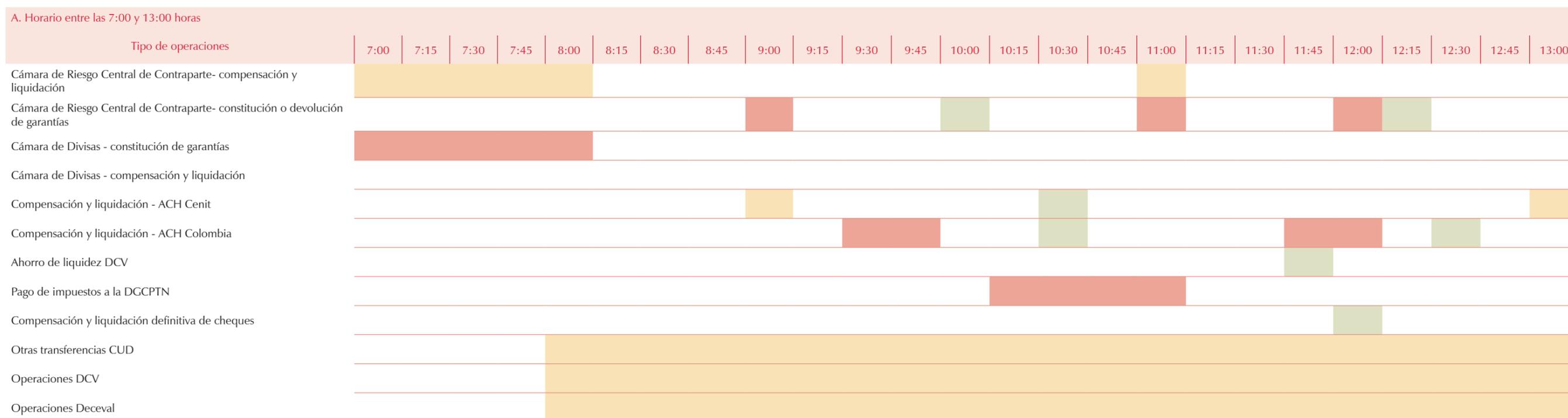
II. MEDIDAS IMPLEMENTADAS POR EL BANCO DE LA REPÚBLICA PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LA LIQUIDEZ DEL SISTEMA DE PAGOS DE ALTO VALOR CUD

Los antecedentes del sistema de pagos de alto valor en Colombia como servicio de órdenes electrónicas se remontan a 1993, cuando se liquidaban las operaciones con el esquema de neteo diferido al final del día. La modalidad de liquidación bruta en tiempo real se adoptó a partir de julio de 1998, convirtiéndose entonces Colombia en uno de los primeros países emergentes en implementarla³¹. La plataforma tecnológica actual, conocida como Sistema de Cuentas de Depósito (CUD), inició operaciones en 2001 para la liquidación de transferencias interbancarias de alto valor. El diseño y operación del CUD se ajusta al cumplimiento de los principios básicos para los sistemas de pago de importancia sistémica publicados por el Banco de Pagos Internacionales (BIS) y responde a los más altos estándares internacionales de tecnología, comunicación y seguridad, brindando a las entidades financieras del país un mecanismo eficiente y seguro para la realización de sus pagos electrónicos de alto valor.

Como se mencionó en el capítulo I, el CUD opera dentro de un esquema de LBTR y concurren en él una gama amplia de sistemas externos para liquidar el extremo dinero. En el Cuadro 21 se puede observar la línea de tiempo que ilustra los horarios de ejecución de las principales operaciones que tienen lugar en el CUD en un día normal en 2010. Para facilidad de seguimiento se han seleccionado diferentes colores para poner de presente impactos diferenciados sobre la liquidez agregada

31 Cirasino y García (2008) con base en “Payment Systems Development Group” (2008), identifican para una muestra de 128 países que este sistema de liquidación bruta es utilizada por más de 112 países y que el sistema de pago de alto valor de Colombia junto con otros 28 países es considerado como de “alto nivel de desarrollo”.

Cuadro 21
Línea de tiempo para la liquidación de operaciones en el CUD



■ Efecto neutro de liquidez
■ Efecto drenaje de liquidez
■ Efecto inyección de liquidez

Fuente: Banco de la República.

El ciclo actual de liquidación de operaciones en el CUD luce ahora más fluido y ordenado y menos concentrado que en el pasado. En el acumulado diario en mayo de 2010 a las 16:00 horas ya se había liquidado el 77,4% del total de operaciones (en valor), lo cual contrasta muy favorablemente frente a sólo el 41,3% del total en 2002.

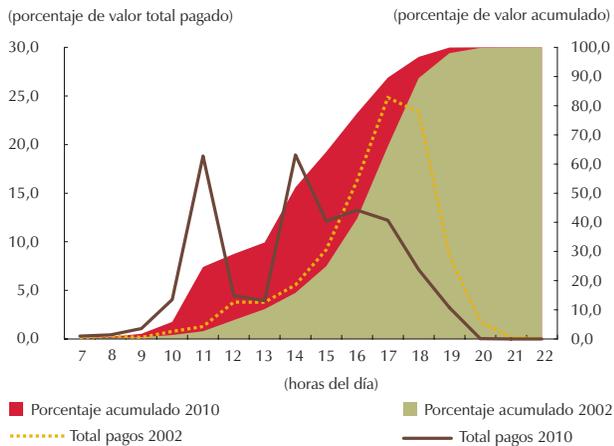
del sistema de pagos, de la siguiente manera: i) color amarillo son operaciones que tienen un efecto neutro o de suma cero sobre el agregado, pues los fondos debitados a un participante son acreditados simultáneamente a otro por igual cuantía; ii) color rojo son operaciones que drenan o retiran liquidez del agregado del sistema de pagos, pues los fondos debitados a un participante se transfieren a agentes extra-sistema como son el banco central o el Ministerio de Hacienda, o bien permanecen congelados en otro sistema externo (por ejemplo la CRCC, la CCDC o ACH-Colombia) durante un período de tiempo y vienen a restituirse de regreso 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 (ver ii); en este grupo se incluyen también las facilidades de ahorro de liquidez y optimización de operaciones del DCV y CUD, cuya operatividad se explica en la sección I.B.1.

Por su parte, en el Gráfico 15, donde se compara el flujo de las operaciones de los meses de mayo de 2002 y de 2010, se aprecia la evolución de los pagos en el CUD a lo largo del día. Cabe resaltar de manera especial que para mayo de 2010 la notable actividad que tuvo lugar entre las 13:00 y las 17:00 horas, que corresponde a cerca del 60% del total en valor y volumen, especialmente porque los intermediarios financieros liquidan en este segmento de tiempo una parte significativa de las operaciones pactadas en los sistemas de negociación de valores (SEN y MEC), a las cuales se suman dos ciclos de compensación de cada una de las dos ACH y el único ciclo de compensación de la cámara de divisas, entre otros. También es significativo que, en horas de la mañana para el mismo mes en mención, se procesaron alrededor del 30% de los pagos, entre los que se destacan los traslados de impuestos recaudados por los bancos hacia el Ministerio de Hacienda (DGCPTN), a los que se añaden también la constitución de garantías en las cámaras de divisas (CCDC) y de derivados (CRCC), el cierre de dos ciclos de cada una de las dos ACH, la activación del primer ciclo de ahorro de liquidez y agilización de operaciones del DCV y la liquidación definitiva del ciclo diario de compensación de la cámara de cheques.

El ciclo actual de liquidación de operaciones en el CUD luce ahora más fluido y ordenado y menos concentrado que en el pasado, como se mostró en la sección I.B.2 de este *Reporte*. En el Gráfico 15 se aprecia que, mientras que en mayo de 2002 entre las 16:00 y 19:00 horas se liquidaban las dos terceras partes de los pagos de todo el día, en mayo de 2010 en esta franja horaria se liquidó sólo una tercera parte. En cambio, hoy en día hay un mayor porcentaje de operaciones que se cumplen en horas de la mañana y comienzos de la tarde. Ello ha permitido adelantar el ciclo de cumplimiento de operaciones, de forma que en el acumulado diario en mayo de 2010 a las 16:00 horas ya se había liquidado el 77,4% del total de operaciones (en valor), lo cual contrasta muy favorablemente frente a sólo el 41,3% del total en 2002.

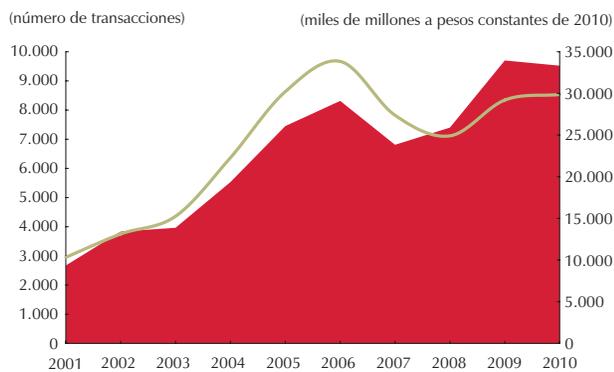
Este hecho resulta aún más significativo si se tiene en cuenta el notable crecimiento de las operaciones canalizadas por el CUD entre comienzos y finales de la década. En efecto, como se observa en el Gráfico 16, en promedio diario el valor y

Gráfico 15
Evolución de los pagos intradía en el CUD
(mayo de 2002 vs. mayo de 2010)



Fuente: Banco de la República (CUD).

Gráfico 16
Estadísticas de valor y volumen del sistema de pagos de alto valor CUD



Fuente: Banco de la República (CUD).

volumen de operaciones liquidadas mediante el sistema CUD aumentó entre 2002 y 2010 de 3.752 a 8.535 en el número de transacciones y en valor de COP13,4 a COP33,3 b de pesos constantes de 2010.

Las marcadas diferencias entre los periodos analizados reflejan los efectos de factores de oferta y demanda de la liquidez intradía en el sistema de pagos, de políticas aplicadas por el banco central, de innovaciones en los mecanismos operativos y de esfuerzos concertados entre el Banco y las entidades financieras orientados a modular la dinámica de los pagos entre los participantes en el sistema CUD.

Entre los factores con mayor incidencia en el resultado se destacan de manera especial: 1) la mayor disponibilidad de saldos en cuentas de los bancos comerciales como resultado de la imposición de mayores requerimientos de encaje por parte del Banco de la República desde el año 2002, de forma que el coeficiente promedio estimado de encaje pasó de 5,5% de los pasivos sujetos a encaje en el año 2002, a 7,6% en 2010; y 2) los incentivos al pago oportuno de las operaciones mediante el establecimiento de ventanas tarifarias (desde abril de 2004), cobro de tarifas más bajas para los pagos efectuados antes de las 17:00 horas y aplicación de una tarifa *ad valorem* mucho más alta para los que se efectúan después de esa hora, y 3) el desarrollo de mecanismos operativos de optimización para agilización en la liquidación de operaciones y de ahorro de liquidez tanto para el CUD como para el DCV desde 2006.

Como se explicó en detalle en el capítulo III del *Reporte de Sistemas de Pago* de 2010, este último es un mecanismo automatizado que se activa en cinco ciclos diarios (11:50, 14:20, 15:30, 16:15 y 17:45 horas) para el lote de transferencias que no han podido ser liquidadas antes de dichos horarios por insuficiencia de disponibilidad de saldos en cuentas de cada participante individual y que son llevadas por el sistema a un mecanismo de cola de espera. Entonces; a la hora indicada se activa un algoritmo que calcula para cada participante el valor neto por compensar, resultante de las órdenes a favor y en contra de la cuenta de un depositante, y lo confronta con el saldo que en cuenta de depósito en el Banco mantiene en ese momento el depositante. De esta forma, se conservan los principios de seguridad de un sistema de liquidación bruta (pagos sujetos a disponibilidad de saldos en cuenta de cada participante), pero se logran los beneficios de ahorro de liquidez de un neteo multilateral simulado de pagos entrantes y salientes por participante.

Las marcadas diferencias entre los periodos reflejan los efectos de factores de oferta y demanda de la liquidez en el CUD, de políticas aplicadas por el banco central, de innovaciones en los mecanismos operativos y de esfuerzos concertados orientados a modular la dinámica de los pagos.

Estos factores complementan otras decisiones de política y mecanismos operativos orientados a facilitar el manejo de liquidez en el sistema de pagos y al sistema de liquidación de valores que se sintetizan en el Anexo de este reporte, algunos de los cuales fueron establecidos desde tiempo atrás. Algunos de ellos son: i) la autorización a los establecimientos de crédito para hacer uso del encaje para realizar pagos dentro del día a través del CUD; ii) la provisión ordinaria de liquidez, consistente con la política monetaria mediante las operaciones de mercado abierto (OMA), en especial los repos; iii) el repo intradía (desde 1999), expresamente orientado a inyectarle liquidez transitoria a los sistemas de pago, con costo prácticamente nulo.

III. EL BANCO DE LA REPÚBLICA Y EL SEGUIMIENTO A LA INFRAESTRUCTURA FINANCIERA DEL PAÍS

Los sistemas de pago constituyen redes de transferencia de valor en donde las decisiones estratégicas de un participante (intermediario financiero) tienen repercusiones sobre los demás. La interacción entre sus participantes los expone a diversos riesgos de naturaleza financiera y operacional que, por los montos de dinero canalizados por medio de dichos sistemas y la naturaleza de sus participantes, revisten una importancia sistémica. La incidencia que ello tiene sobre la estabilidad financiera y la transmisión de la política monetaria son algunas de las razones que explican el interés de los bancos centrales por promover los objetivos de seguridad y eficiencia en los sistemas de pago.

Afin con lo anterior, y de acuerdo con el Banco de Pagos Internacionales (BIS)³², las mejores prácticas internacionales recomiendan que los bancos centrales puedan realizar la labor de seguimiento sobre los sistemas de pago, considerando las siguientes razones: i) el papel que estos desempeñan como autoridad monetaria encargada de proveer el dinero que satisface los requerimientos de ser un medio de pago líquido, ya que los sistemas de pago son el mecanismo mediante el cual se realiza la transferencia de dinero para cumplir obligaciones entre agentes económicos; ii) proveedores de la liquidez requerida para facilitar el ordenado cumplimiento de las operaciones en el sistema financiero, ya que los sistemas de pago facilitan la provisión de liquidez, por lo que su adecuado funcionamiento es particularmente crítico en situaciones de emergencia, y iii) responsables de la estabilidad de precios, ya que la implementación de la política monetaria requiere de un sistema de pagos seguro y eficiente a través del cual se canalicen las señales de política monetaria, sobre todo en el mercado monetario a partir de las opera-

32 Comité de Sistemas de Pago y Liquidación, “Vigilancia de sistemas de pago y liquidación por el banco central, Basilea”, mayo de 2005.

La Junta Directiva del Banco de la República, mediante la expedición de la Resolución Externa 5 de 2009 de la Junta Directiva, le asignó facultades al banco central para realizar el seguimiento a los sistemas de pago de alto valor, incluyendo los sistemas externos interconectados.

En octubre de 2010 las directivas del Emisor autorizaron la creación del Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera, el cual desarrollará sus funciones de manera separada de las actividades de prestación directa de servicios ofrecidos por el Banco.

ciones del banco central y de los demás intermediarios financieros en el mercado de dinero y de títulos valores³³.

La Junta Directiva del Banco de la República, mediante la expedición de la Resolución Externa 5 de 2009 de la Junta Directiva, le asignó facultades al banco central para realizar el seguimiento a los sistemas de pago de alto valor, incluyendo los sistemas externos interconectados³⁴, buscando complementar los esfuerzos hechos por el propio banco central en materia de seguridad, eficiencia y estabilidad financiera, y los esfuerzos de otras autoridades públicas en la supervisión de los mismos. Con el objetivo de fortalecer su labor en este campo, en octubre de 2010 las directivas del Emisor autorizaron la creación del Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera, el cual desarrollará sus funciones de manera separada de las actividades de prestación directa de servicios ofrecidos por el Banco.

En una primera etapa, el seguimiento consistirá en monitorear la infraestructura financiera con una perspectiva integral de la misma, así como de las interconexiones entre los sistemas que la componen y entre sus participantes. En principio, las principales actividades que desarrollará el nuevo departamento se orientarán al monitoreo de información relacionada con el funcionamiento de los sistemas de pago y liquidación, evaluando dicha información para dimensionar la magnitud de los riesgos potenciales de tales infraestructuras, con el objetivo de identificar la necesidad de realizar cambios que propendan por la mitigación de riesgos asociados con su actividad, con énfasis especial en la prevención del riesgo sistémico. Adicionalmente, se dedicará a la investigación y desarrollo de metodologías para el análisis de la estabilidad de los sistemas de pago en su conjunto.

En esta segunda entrega del *Reporte de Sistemas de Pago*, el Banco le ofrece al público una visión integral de la evolución de la infraestructura financiera del país durante el año 2010 y presenta varios de los trabajos producto de la tarea de investigación elaborada por el recién creado Departamento de Seguimiento a la Infraestructura Financiera, los cuales también han contado con el apoyo de otras áreas del Emisor, entre las cuales merecen una mención especial la Subgerencia Monetaria y de Reservas y otros departamentos de la Subgerencia de Sistemas de Pago y Operación Bancaria.

Dos de los trabajos que aquí se presentan tienen en común modernas técnicas de análisis, como son la topología de redes y los modelos de simulación, aplicadas al sistema de pagos de alto valor colombiano (CUD) para identificar las entidades

33 Basado en Department of the Treasury, “Blueprint for a Modernized Financial Regulatory Structure”, marzo 2008.

34 “De conformidad con lo previsto en el artículo 18 de la Ley 31 de 1992, los administradores de los Sistemas de Pago de Alto Valor y los participantes en dichos sistemas, incluyendo los Administradores de los Sistemas Externos interconectados, estarán obligados a suministrar al Banco de la República la información que este requiera con el fin de efectuar un seguimiento sobre su seguro y efectivo funcionamiento, su interacción con otros sistemas externos y su incidencia sobre el Riesgo Sistémico y la estabilidad del Sistema Financiero [...]” (artículo 19, Resolución Externa 5 de 2009).

El enfoque “macroprudencial” del riesgo sistémico reconoce que las relaciones e interconexiones entre entidades son tan importantes como el tamaño mismo de las instituciones y en ciertos aspectos incluso más.

financieras de mayor importancia sistémica. El análisis confirma el papel central dentro del sistema que cumplen algunos bancos comerciales de mayor tamaño, pero también presenta hallazgos novedosos al identificar, por ejemplo, algunas sociedades comisionistas de bolsa como entidades de importancia sistémica por su relevancia en las red de transferencia de valor y el manejo de pagos y liquidez del CUD, debido justamente a su significativa red de conexiones.

Este tipo de análisis permite hacer valiosas contribuciones a lo que se ha denominado el enfoque “macroprudencial” del riesgo sistémico, el cual reconoce que las relaciones e interconexiones entre entidades son tan importantes como el tamaño mismo de las instituciones (y en ciertos aspectos incluso más). Adicionalmente, permite avanzar en la identificación y medición de fuentes de riesgo sistémico, resultantes de la alteración de los flujos de pagos entre participantes en el sistema como producto del incumplimiento de otros participantes y su incidencia sobre los requerimientos de liquidez de participantes individuales.

Lo anterior les provee herramientas a las autoridades de supervisión y de seguimiento a los sistemas de pago para evaluar la capacidad del sistema en su conjunto y de entidades financieras individuales para resistir el contagio y mitigar riesgos de liquidez (que en situaciones de tensión de los mercados pueden llegar a adquirir proporciones sistémicas). Este tipo de análisis también es de gran utilidad para que las autoridades tengan elementos de juicio acerca de la suficiencia y el alcance de los mecanismos de provisión de liquidez disponibles en el mercado y en el banco central (ordinaria y contingente ante un choque sistémico).

Recuadro 3

LA IMPORTANCIA DE LA CONECTIVIDAD EN LA IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE FUENTES DE RIESGO SISTÉMICO¹

La aproximación tradicional al riesgo sistémico se concentra en aquellas instituciones financieras que, por su tamaño o volumen de servicios financieros, se consideran como muy grandes para caer (o *too-big-to-fail*), donde los bancos comerciales, por su labor de intermediación de recursos, son las entidades que mejor representan este criterio. Dos hechos corroboran que la aproximación al riesgo sistémico se ha basado de manera particular en el criterio de *too-big-to-fail*: i) las entidades de mayor tamaño suelen ser objeto de un mayor escrutinio por parte de los reguladores y supervisores, y ii) las herramientas de que disponen las autoridades para hacer frente a episodios de crisis (e. g. prestamista de última instancia, seguro de depósito) son diseñadas para establecimientos de crédito que son aquellos que (por su naturaleza) tradicionalmente se han caracterizado por ser las de mayor tamaño.

Episodios como los de Overend Gurney and Co. Ltd. (1866), Baring Brothers (1890), The Bank of United States (1929), Johnson Matthey Bankers (1984) y Continental Illinois Bank (1984) son tal vez los más representativos de la importancia de las entidades de gran tamaño como fuentes de riesgo sistémico. Sin embargo, desde mediados de los años setenta han sucedido episodios que no pueden ser enmarcados exclusivamente en la aproximación tradicional a las fuentes de riesgo sistémico basada en el tamaño, puesto que más bien lo determinante ha sido la conectividad.

En 1974 un banco alemán de tamaño reducido, Herstatt Bankhaus, como consecuencia del incumplimiento de sus pagos en el mercado de divisas por USD620 millones, generó una reacción en cadena que llevó al sistema de pagos de alto valor de los Estados Unidos cerca del colapso, y a los bancos comerciales a intercambiar cheques bilateralmente en vez de compensarlos en las cámaras multilaterales. Este episodio, en el que un banco de tamaño reducido y aparentemente distante puso en peligro la estabilidad del sistema financiero de los Estados Unidos, impulsó la creación del Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria y los primeros acuerdos internacionales sobre estándares aplicables a los sistemas de pago de alto valor (BIS, 1989), que también dieron lugar a la creación del Comité de Sistemas de Pagos y Liquidaciones del mismo Banco de Pagos Internacionales (BIS).

Años más tarde, en 1998, la Reserva Federal de Nueva York organizó el rescate del fondo de cobertura (*hedge fund*) Long-Term Capital Management por parte de un grupo de entidades financieras, las cuales hubieran sufrido importan-

tes pérdidas como consecuencia de las extensas interconexiones (directas e indirectas) que mantenía dicho fondo con entidades en los mercados internacionales de capital. Tal como lo reconociera el presidente de la Reserva Federal de los Estados Unidos, Alan Greenspan, una liquidación forzada de ese fondo hubiese distorsionado significativamente los mercados, al tiempo que hubiese generado grandes pérdidas para participantes del mercado que estuvieran directa o indirectamente involucrados en sus transacciones.

Más recientemente, la crisis global derivada del sector de hipotecas *subprime* de los Estados Unidos también resaltó la importancia de entidades financieras cuyo tamaño no revelaba su verdadera importancia sistémica². Las entidades más afectadas (e. g. AIG, Lehman Brothers, Bear Sterns) no estaban enmarcadas en la aproximación tradicional al riesgo sistémico (*too-big-to-fail*), ni cobijadas por las principales herramientas para hacer frente a choques sistémicos; esto último impulsó a que entidades no bancarias (e. g. Bear Sterns y Merrill Lynch) establecieran acuerdos de adquisición con entidades que por su tamaño y funciones sí tuviesen acceso directo al prestamista de última instancia (e. g. JP Morgan Chase y Bank of America)³. Adicionalmente, el origen de la crisis no corresponde con las fuentes tradicionales de riesgo sistémico (e. g. problemas de solvencia o liquidez en entidades bancarias de gran tamaño), sino al efecto ampliado de la caída del mercado hipotecario estadounidense, el cual inició en 2005-2006, y que ha sido juzgado como un evento modesto frente a las extensas y profundas repercusiones de la crisis (Bullard *et al.*, 2009; Haldane, 2009); esto explica el porqué ahora las corridas bancarias, otrora la principal ma-

1 Con base en León *et al.* (2011) y Machado *et al.* (2010).

2 A marzo de 2007, antes de la irrupción de la crisis, AIG, Lehman Brothers y Bear Sterns ocupaban las posiciones 22, 40 y 52 a nivel mundial por valor de activos de empresas del sector financiero (e. g. bancos, financieras y aseguradoras). En ese mismo orden, el valor de los activos de esas empresas representaba el 67,7%, 34,8% y 24,2% del promedio de las veinte primeras empresas del sector financiero mundial, donde estas últimas acumulaban el 50,3% de los activos del sector (con información de www.forbes.com). AIG fue rescatada por el gobierno de los Estados Unidos, Lehman Brothers entró en bancarrota y Bear Sterns fue adquirida por JP Morgan.

3 El 16 de marzo de 2008 JP Morgan Chase, el tercer banco de los Estados Unidos y la duodécima institución financiera mundial por valor de sus activos, adquirió al banco de inversión Bear Sterns. El 15 de septiembre de 2008 Bank of America, el segundo banco de los Estados Unidos y la décima institución financiera mundial por valor de sus activos, adquirió al banco de inversión Merrill Lynch. Con información de www.forbes.com; valor de los activos a marzo de 2007.

nifestación de un evento sistémico, han sido paulatinamente desplazadas por episodios de iliquidez de los mercados, donde entidades no bancarias suelen ser las más afectadas.

La creciente importancia relativa de las entidades no bancarias en los últimos episodios de crisis financiera global más reciente muestra que el criterio de tamaño de las entidades financieras es insuficiente para explicar el origen del riesgo sistémico, o para fundamentar el diseño de las herramientas de las autoridades financieras para contener dicho riesgo. Esta creciente importancia no es nueva, y es resultado del proceso de desregulación y desintermediación de los sistemas financieros, donde el sector no bancario ha sido capaz de incursionar en funciones otrora exclusivas de los bancos comerciales (y viceversa), sin que dicho sector esté adecuadamente regulado o cubierto por los mecanismos de contingencia para la provisión de liquidez por parte del banco central (e. g. no cuentan con prestamista de última instancia); a este sector se le conoce en la literatura como *shadow banking system* (Krugman, 2009), o “sistema bancario en las sombras”.

Las entidades financieras que hacen parte del *shadow banking system* se caracterizan por no ser necesariamente de gran tamaño, así como por ser muy activas en la estructuración y venta de productos altamente complejos (e. g. *credit default swaps*, *collateralized debt obligations* y otros productos estructurados). La participación en la estructuración de este tipo de productos, lo cual ha tenido un crecimiento vertiginoso, resultó en que la exposición del sistema financiero global al *shadow banking system* fuese extensa y compleja, donde era imposible medir el riesgo de contraparte o valorar adecuadamente los activos financieros. La extensión y complejidad del negocio de estas entidades no fueron capturados por criterios relacionados con su tamaño, por lo que la regulación, la supervisión y la red de seguridad financiera resultaron insuficientes.

Como consecuencia de la insuficiencia de los criterios tradicionales para la identificación y medición del riesgo sistémico, así como de los mecanismos diseñados para enfrentarlo, las autoridades financieras empezaron a revisar sus metodologías. El principal consenso entre dichas autoridades consiste en la necesidad de complementar los criterios enfocados en las instituciones (e. g. por valor de activos, pasivos, depósitos, inversiones) con criterios que se ocupan de identificar, entender y analizar las conexiones existentes entre las instituciones. En este sentido, la supervisión y regulación debe ser sistémica, donde las relaciones entre entidades son tan importantes como las instituciones mismas; esto es lo que se conoce como un enfoque macroprudencial.

Con el fin de adoptar un enfoque macroprudencial es necesario contar con herramientas metodológicas que logren entender la complejidad del sistema financiero. Dos aproximaciones utilizadas para analizar sistemas complejos en

otras ciencias son la topología de redes y los modelos de simulación de pagos (véase Recuadro 4).

Tal como se presenta en los documentos de Machado *et al.* (2010) y León *et al.* (2011), el uso complementario de la topología de redes y los modelos de simulación, a diferencia de las aproximaciones econométricas tradicionales, permite analizar y medir el riesgo sistémico en el sistema de pagos en un sentido amplio, donde el papel que cumple cada entidad dentro del sistema de pagos de alto valor (e. g. número, volumen y distribución de sus conexiones) y el manejo que hace de su liquidez (e. g. saldos, estacionalidad de operaciones, mecanismos de contingencia) determinan su importancia sistémica. Con esto se consigue capturar dos importantes características del sistema financiero: i) por el número de entidades, así como el número y la distribución de relaciones entre estas, es un sistema altamente complejo e interdependiente, y ii) el comportamiento agregado del sistema es altamente dependiente del contexto, y no lineal.

La aplicación conjunta de estas aproximaciones al sistema de pagos de alto valor colombiano (CUD) confirmó la importancia sistémica de algunos bancos comerciales, entidades que por su tamaño y funciones ocupan un lugar central dentro de aquel. También identificó algunas comisionistas de bolsa como entidades que, pese a su tamaño relativo, cumplen un papel central en la liquidez del CUD. Esto se aprecia en el Gráfico R3.1, donde el diámetro de los nodos corresponde al tamaño de la entidad por valor de sus activos, mientras que las flechas representan la dirección y volumen de sus pagos en el CUD. Pese a que la importancia de los comisionistas ya se intuía, esta no se había medido cuantitativamente, por lo que el resultado de la aproximación propuesta es revelador.

Adicionalmente, la capacidad de reacción de los distintos tipos de instituciones que operan en el sistema de pagos de alto valor colombiano fue evaluada. Considerados sus saldos promedio en cuentas en el banco central, la estacionalidad de sus transacciones y el patrón de sus conexiones, se calculó el valor de los pagos que podrían no haber sido liquidados como consecuencia del incumplimiento de una entidad sistémicamente importante (i. e. que cumple un papel central) dentro del sistema de pagos. El resultado demuestra que la liquidez de algunas entidades (más frecuentemente el caso de algunos comisionistas de bolsa y fiduciarias), ya sea de fuentes ordinarias o contingentes, es insuficiente para atender choques de tipo sistémico.

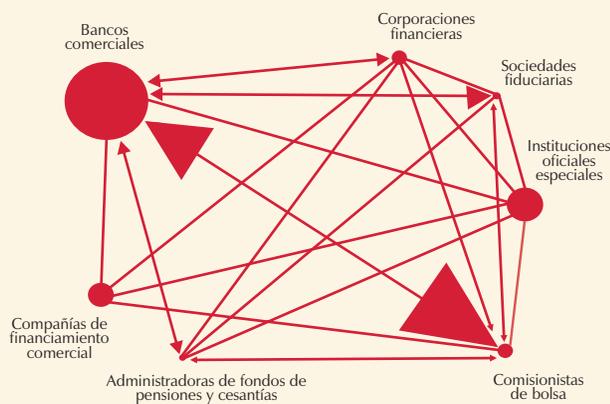
Por ejemplo, en el caso del incumplimiento de la entidad más interconectada del CUD durante febrero de 2006, periodo de auge del mercado de TES, tal ente hubiese afectado al 41,32% de las entidades participantes. De las entidades afectadas se observa que los establecimientos de crédito hubiesen podido enfrentar el choque sistémico

con su portafolio de TES o su acceso a liquidez ordinaria en el Banco de la República (i. e. OMA), mientras que buena parte de las fiduciarias y comisionistas de bolsa no hubiesen tenido fuentes de liquidez suficiente para hacer frente a sus obligaciones durante el día (Gráfico R3.2).

Si esta misma entidad hubiese incumplido con sus operaciones en septiembre de 2009, periodo caracterizado por un alto volumen de transacciones en el CUD y altos saldos de las entidades participantes como consecuencia de mayores niveles de encaje, el 20,66% de los participantes hubiese sido afectado (Gráfico R3.3). De nuevo, los tipos de entidad con menor capacidad para hacer frente a este ataque serían los mismos: comisionistas de bolsa y sociedades fiduciarias.

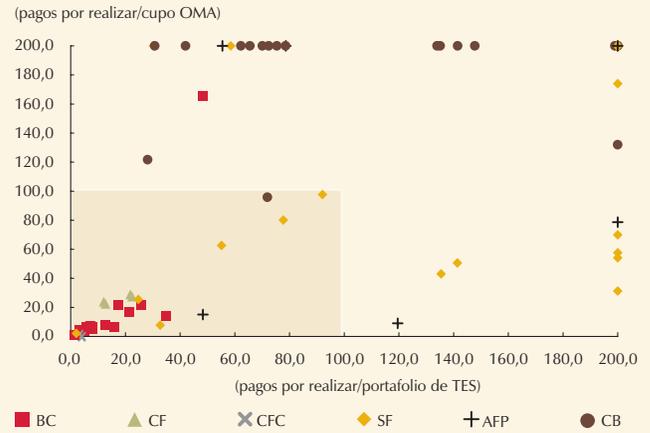
La aproximación escogida y los resultados ofrecen una fuente de información valiosa para las autoridades financieras en su objetivo de asegurar el eficiente y seguro funcionamiento del sistema de pagos. Estos primeros hallazgos contribuirán a que la Superintendencia Financiera y las entidades participantes en el CUD tengan elementos de juicio adicionales para evaluar el manejo del riesgo de liquidez, en especial ante la evidencia internacional sobre la incapacidad de las metodologías tradicionales de medición de riesgo de liquidez para capturar choques sistémicos o de duración prolongada (FMI, 2010). Para el banco central, en cumplimiento de sus funciones de política monetaria, de prestamista de última instancia y de administrador del sistema de pagos de alto valor, los resultados también le permitirán complementar su análisis de la suficiencia y el alcance de los mecanismos de provisión de liquidez (ordinaria y contingente) ante un choque sistémico.

Gráfico R3.1
Grafo, según el concepto de conectividad (flechas) y de tamaño (nodos), febrero de 2006



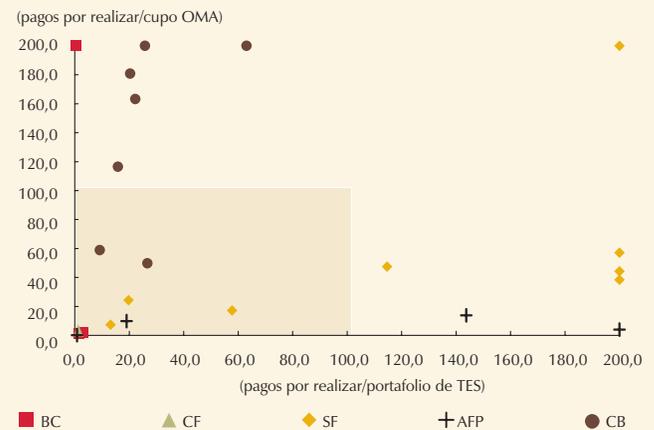
Fuente: Banco de la República (DSIF).

Gráfico R3.2
Resultado del ataque a la entidad sistemáticamente más importante^{a/} (febrero de 2006)



a/ Ejes truncados al 200%; al portafolio de TES se le aplicó un haircut del 3%. BC: bancos comerciales, CF: corporaciones financieras, CFC: compañías de financiamiento comercial, SF: sociedades fiduciarias, AFP: administradoras de fondos de pensiones, CB: comisionistas de bolsa.
Fuente: León et al. (2011).

Gráfico R3.3
Resultado del ataque a la entidad sistemáticamente más importante^{a/} (septiembre de 2009)



a/ Ejes truncados al 200%; al portafolio de TES se le aplicó un haircut del 3%. BC: bancos comerciales, CF: corporaciones financieras, CFC: compañías de financiamiento comercial, SF: sociedades fiduciarias, AFP: administradoras de fondos de pensiones, CB: comisionistas de bolsa.
Fuente: León et al. (2011).

Referencias

Bank for International Settlements (BIS) (1989), "Report on Netting Schemes", febrero,.

Bullard, J.; Neely, C. J.; Wheelock, D. C. (2009). "Systemic Risk and the Financial Crisis: A Primer", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Federal Reserve Bank of St. Louis, septiembre/octubre.

Fondo Monetario Internacional (FMI) (2010). "Systemic Liquidity Risk: Improving the Resilience of Financial Institutions and Markets", *Global Financial Stability Report*, octubre.

Haldane, A. G. (2009). "Rethinking the Financial Network", speech delivered at the Financial Student Association (Amsterdam, Netherlands), abril.

Krugman, P. (2009). *The Return of Depression Economics and the Crisis of 2008*, W.W. Norton.

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.; Chipatécua, 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.

Recuadro 4

APLICACIÓN DE TOPOLOGÍA DE REDES Y MODELOS DE SIMULACIÓN PARA SISTEMAS DE PAGOS¹

Respecto de los mercados financieros, Sornette (2003) reconoce que estos se caracterizan por ser sistemas cuya organización y dinámica son complejos, donde la interacción de un gran número de participantes consigue cambiar al sistema, en ocasiones con resultados y propiedades macroscópicas inesperadas. Por tanto, con el fin de adoptar un enfoque macroprudencial (véase Recuadro 3) es necesario contar con herramientas metodológicas que logren capturar la complejidad del sistema financiero. Dos aproximaciones utilizadas para analizar sistemas complejos en otras ciencias son la topología de redes (TR) y los modelos de simulación.

La TR es una metodología propia de la física estadística que tiene por objeto entender y analizar la estructura y funcionamiento de sistemas o redes complejas. A diferencia de la teoría económica tradicional, en la cual generalmente se asume que los agentes interactúan directa o indirectamente con todos los demás (Newman, 2008), la TR busca capturar la manera como los agentes interactúan en la realidad, donde dichas interacciones no se establecen de manera aleatoria, sino que dependen de factores tales como la confianza, cercanía o conveniencia.

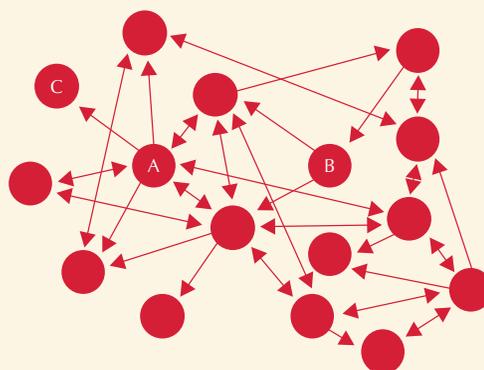
De manera general, la TR busca caracterizar la estructura de un sistema, donde los participantes son importantes en la medida en que desempeñen una función relevante para los demás y para el sistema en conjunto; es decir, los participantes no son evaluados aisladamente, sino de manera funcional. Cada uno se constituye en un nodo o vértice dentro del sistema, y las relaciones que este mantiene con los demás se conocen como conexiones o vínculos, donde estos últimos pueden mostrar la dirección y magnitud de dichas relaciones.

El Gráfico R4.1 presenta un sistema sencillo, compuesto por 16 nodos, donde las flechas son la dirección de cada conexión; este tipo de gráfico se conoce en la literatura especializada como un “grafo”. A manera de ilustración, el Gráfico R4.2 contiene el grafo correspondiente a un día promedio del sistema de pagos de alto valor de Colombia en septiembre de 2009, donde es evidente el gran número de nodos, así como la complejidad de las conexiones².

Un enfoque macroprudencial del riesgo sistémico buscará identificar aquellos participantes o nodos cuya función en el

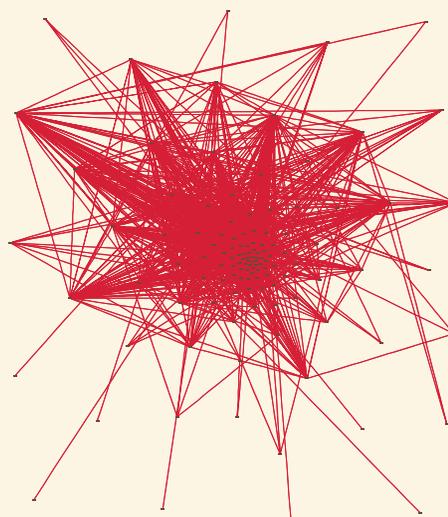
sistema es más importante. En el Gráfico R4.1 se aprecia que existen nodos que a primera vista parecen ser fundamentales para el funcionamiento del sistema (e. g. nodos A y B), y otros cuya presencia no es vital para dicho funcionamiento (e. g. C). La medida más tradicional y de mayor uso para determinar la importancia de un nodo dentro del sistema es la “centralidad”, la cual busca identificar aquellos participantes que cumplen una función esencial en la red. A su vez, la medida más común de centralidad es la “centralidad de grado” (o *degree centrality*), la cual se basa en la cuantificación del

Gráfico R4.1
Grafo simple



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Gráfico R4.2
Grafo del sistema de pagos de un día promedio de septiembre de 2009



Fuente: Banco de la República (DSIF).

1 Con base en León *et al.* (2011) y Machado *et al.* (2010).

2 Solo se incluyen bancos comerciales, comisionistas de bolsa, sociedades fiduciarias, corporaciones financieras y compañías de financiamiento comercial.

número de conexiones entrantes y salientes de un nodo; de los tres nodos (A, B y C), A es el más central (4 y 7 conexiones entrantes y salientes, respectivamente) y C el menos (1 y 0, en su orden).

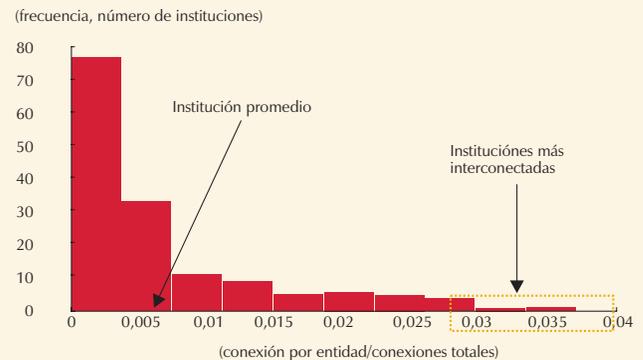
Además de la centralidad existen otros conceptos que ayudan a determinar la importancia de un nodo en el sistema³; por ejemplo, la “centralidad de cercanía” (o *closeness centrality*) que busca determinar el promedio del mínimo de conexiones que requiere un nodo para conectarse con el resto de los participantes de la red, donde un menor (mayor) promedio indicará que ese participante es más (menos) central. Otro concepto es el de “centralidad de intermediación” (o *betweenness centrality*), el cual busca determinar en qué proporción un nodo interviene en el promedio del mínimo de conexiones que requiere un nodo para conectarse con el resto de los participantes de la red; esta medida es una aproximación a la medición del grado de sustituibilidad de un nodo⁴.

A partir de la identificación de los participantes cuya función es central en el sistema y que, por tanto, pueden ser calificados como de importancia sistémica, es posible estimar el efecto del incumplimiento de uno de estos nodos en el sistema. En contraposición al incumplimiento de un nodo elegido de manera aleatoria (i. e. una *falla*), la elección de un participante central (i. e. un *ataque*) permite estimar la resistencia del sistema ante un evento de tipo sistémico.

La utilización de *ataques* permite capturar de mejor manera el riesgo sistémico por cuanto es común encontrar que diferentes medidas de la importancia de los participantes dentro de los mercados financieros —ya sea medida por el volumen de los servicios financieros que prestan o su centralidad— presentan una distribución de frecuencias no simétrica y con colas anchas; esto es, al escoger una entidad al azar o al utilizar el promedio del resultado de los incumplimientos de todos los participantes, se subestima el riesgo sistémico⁵. La distribución de frecuencia de las conexiones y volúmenes transados en el sistema de pagos de alto valor de Colombia

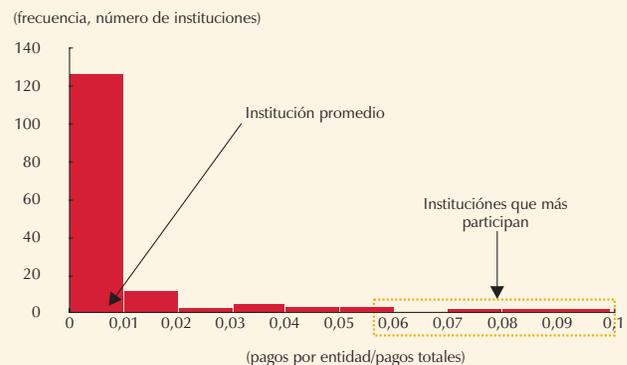
(gráficos R4.3 y R4.4) corrobora que esta no es simétrica y presenta colas anchas.

Gráfico R4.3
Distribución de frecuencias de las conexiones por entidad



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Gráfico R4.4
Distribución de frecuencias de pagos por entidad



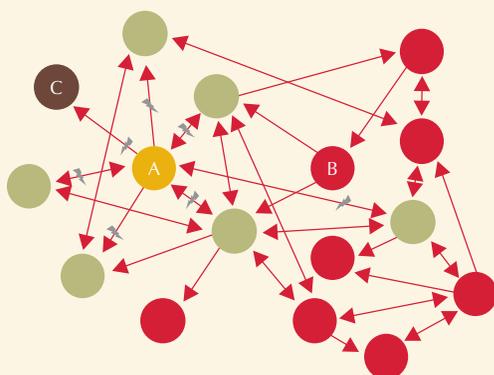
Fuente: Banco de la República (DSIF).

De acuerdo con lo anterior, la utilización de la TR para la medición del riesgo sistémico en el sistema de pagos consistiría en el *ataque* a un nodo central. En el Gráfico R4.5 se presenta el efecto directo del incumplimiento de A, el cual tiene como consecuencia la interrupción de las conexiones salientes de A, lo que resulta en siete nodos afectados por dicho ataque, con un nodo desconectado de la red (C). Es usual suponer que los nodos afectados directamente contagiarán a aquellos que reciben pagos de estos, lo que se conoce como los efectos indirectos o “de segunda mano”. Si esto es así, con base en las conexiones del Gráfico R4.1, rondas sucesivas de contagio llevarían a la afectación indirecta que se muestra en el Gráfico R4.6; en cuyo caso todos los nodos resultaron afectados (directa o indirectamente) y dos de ellos desconectados.

Pese a que la TR consigue capturar los efectos directo e indirecto del incumplimiento de uno (o varios) de sus participantes mediante el contagio, para el caso particular de los mercados financieros este análisis puede resultar inadecuado. Si se utiliza solo el efecto directo del incumplimiento,

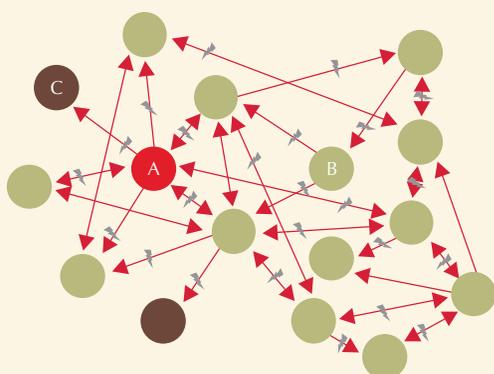
- 3 Además de las medidas que buscan determinar la importancia de un nodo en el sistema existen otras que buscan caracterizar la red como un todo; es el caso de medidas tales como el diámetro y la conectividad de la red. Estas y otras medidas pueden ser consultadas en Cepeda (2008) y Newman (2008).
- 4 En el caso de *betweenness centrality*, una entidad es más central si su ausencia incrementa el promedio del mínimo de conexiones que requiere un nodo para conectarse con el resto de los participantes de la red. De no incrementarse dicho promedio se puede sugerir que el nodo ausente fue sustituido por otro sin que la centralidad de cercanía hubiese sido alterada.
- 5 La literatura demuestra que la eliminación aleatoria de nodos (*fallos*) tiene efectos poco significativos en las propiedades de la red y de los nodos que la componen, mientras que la eliminación de nodos seleccionados (*ataques*) muestra efectos considerables (Newman, 2003).

Gráfico R4.5
Grafo simple con ataque al nodo A (primera ronda)



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Gráfico R4.6
Grafo simple con ataque al nodo A (rondas sucesivas)



Fuente: Banco de la República (DSIF).

se estarían ignorando los efectos “de segunda mano”, por lo que se subestimaría su efecto sistémico. Pero si se utilizan sucesivas rondas de contagio, las cuales suponen que el simple contacto con una entidad afectada conlleva al incumplimiento de un nodo adicional y así en lo sucesivo, la cuantificación del efecto sistémico sería sobrestimado. En ambos casos se está obviando parte de la realidad del sistema financiero: cada entidad financiera (nodo) tiene características que determinan su capacidad para resistir la ausencia de los pagos que provienen de sus contrapartes.

La capacidad de las entidades financieras para resistir el contagio derivado del incumplimiento de otros participantes resulta de diversas características inherentes a cada una. Entre las más relevantes y evidentes está la liquidez (la cual comprende el saldo en las cuentas de depósito en el banco central); el acceso a liquidez ordinaria y de contingencia en el banco central; los pagos que recibe de otros participantes, y el endeudamiento con otros participantes del sistema financiero. Ignorar que una entidad con un alto nivel de li-

quidez, o amplio acceso a las fuentes de liquidez del banco central, o con fuentes de pago altamente diversificadas, es capaz de resistir el incumplimiento y, por ende, contener el riesgo sistémico, es inadecuado y puede llevar a conclusiones erróneas.

Por lo anterior, con el fin de incluir variables relevantes en el análisis de la estabilidad de sistemas financieros y de pagos, la aplicación de TR para la identificación de nodos centrales debe ser complementada con la simulación de pagos. En este caso, la simulación comprendería el uso de las transacciones ocurridas en el sistema de pagos en un periodo determinado, el saldo que mantienen las entidades financieras en el sistema, así como los supuestos de qué entidad(es) incumpliría(n) y en qué momento⁶. Con estos insumos se simularían dos escenarios del desarrollo (segundo a segundo) de una jornada del sistema de pagos, donde un escenario corresponderá al normal transcurrir de la jornada, mientras que el otro supondrá el incumplimiento de una entidad escogida con base en su centralidad (i. e. un *ataque*).

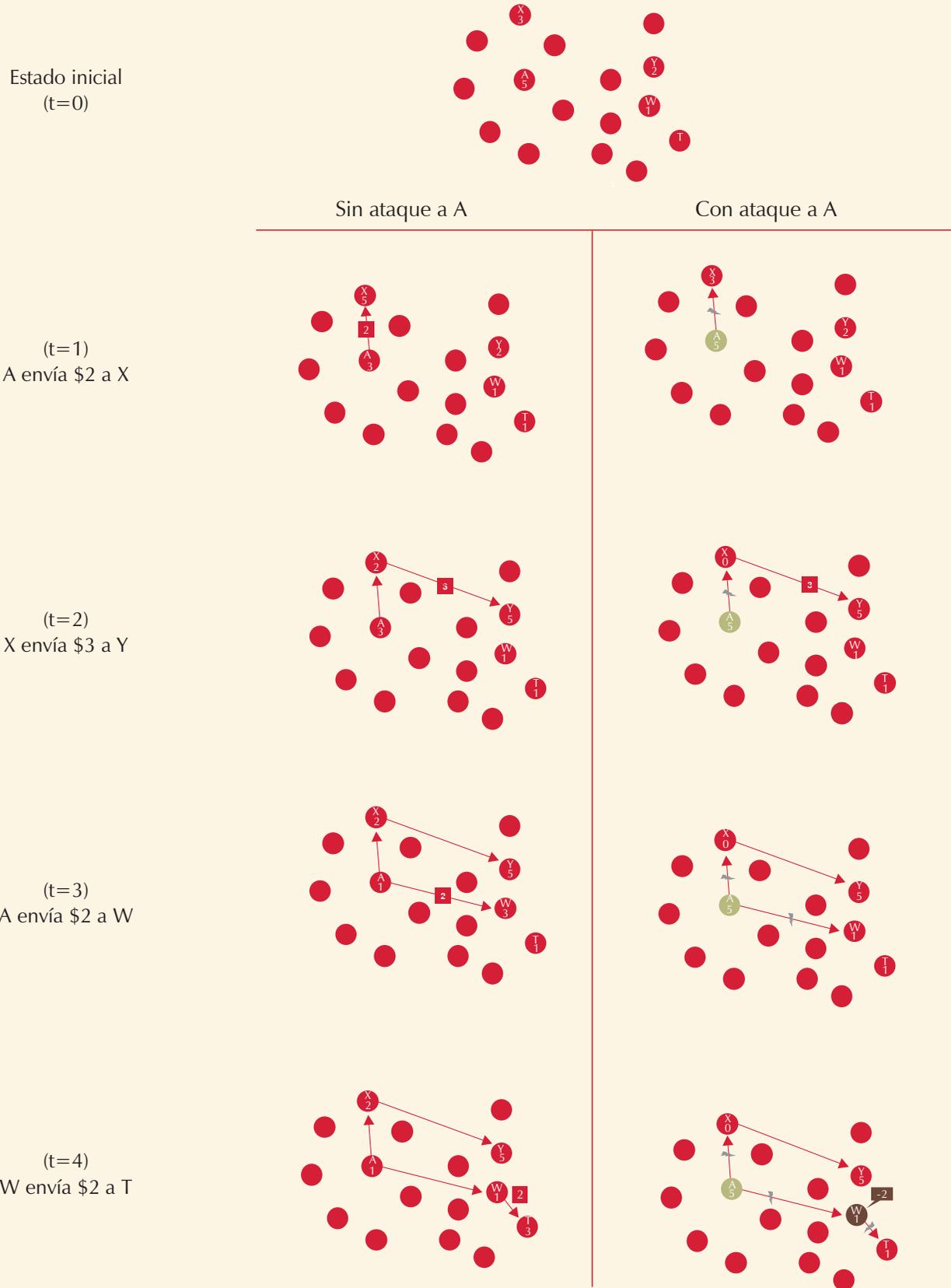
El Gráfico R4.7 presenta un ejemplo básico del proceso de simulación. A partir del saldo inicial ($t = 0$) de los participantes en el sistema se simulan las transacciones ocurridas en el sistema de pagos en dos escenarios: escenarios original (sin *ataque*) y otro con *ataque* al nodo A. La primera transacción ($t = 1$) consiste en el pago de \$2 de A a X. En el escenario original el pago se ejecuta, con lo que el saldo intradía de X asciende a \$5; pero en el escenario con *ataque* este pago no se produce.

La segunda transacción ($t = 2$) consiste en el pago de \$3 de X a Y, la cual se lleva a cabo en ambos escenarios. Es posible realizar el pago en el escenario con *ataque* a A, gracias a que el nodo X mantiene un saldo intradía que le permite hacer frente a sus obligaciones con el nodo Y (por \$3) a pesar del incumplimiento de A. Es importante resaltar que en el caso de la TR tradicional este resultado sería ignorado: si solo una ronda es considerada, no habría efecto de “segunda mano”; si se consideran varias rondas, se obviaría la capacidad del nodo X para hacer frente a sus obligaciones con Y. En este caso X se constituye en un nodo capaz de contener parte del efecto sistémico derivado del *ataque* a A.

La tercera transacción ($t = 3$) consiste en el pago de \$2 de A a W; dado que se supone que A no cumple con sus transacciones, este pago no se produce en el segundo escenario. El incumplimiento de A resulta en que la cuarta transacción

6 Otros supuestos relevantes corresponden a: i) la capacidad de información y reacción de las entidades participantes en el sistema de pagos; ii) la metodología para procesar de las órdenes de pago, y iii) el algoritmo de resolución y de neteo multilateral de colas de pago, si la metodología de procesamiento así lo requiere. Estos supuestos y sus principales implicaciones se describen en León *et al.* (2011) y Machado *et al.* (2010).

Gráfico R4.7
 Comparación de simulaciones con y sin ataque a A



Fuente: Banco de la República (DSIF).

($t = 4$), consistente en el pago de \$2 de W a T no pueda realizarse, con lo que W queda con una transacción pendiente de pago o “en cola de espera” por \$2. En el caso de la TR tradicional no sería posible determinar la liquidez necesaria que requeriría W para hacer frente al efecto sistémico derivado del incumplimiento de A; simplemente se supondría que, por la conexión existente entre A y W, T se vería afectado.

El resto de las transacciones se llevaría a cabo de manera similar, de acuerdo con la secuencia de pagos elegida de entre la información del sistema de pagos, en consideración a los saldos intradía, y recabando la información correspondiente a los pagos en cola de espera de cada nodo. La simulación puede incluir algoritmos de resolución de los pagos en cola de espera durante el día, así como mecanismos de neteo para hacer más eficiente el manejo de la liquidez entre los participantes.

Entonces, la simulación de pagos permite capturar varias características relevantes de los mercados financieros, de sus participantes y de las relaciones de pago entre estos últimos. Al igual que la TR, la simulación de pagos reconoce la complejidad y no aleatoriedad de las relaciones entre los participantes. Pero, a diferencia de la TR, la simulación de pagos considera la importancia de las condiciones iniciales del sistema, así como la relevancia de la secuencia y valor de los pagos durante el día; esto es, reconoce que este es un sistema altamente dependiente del contexto o entorno en el que se desarrolla, y cuya dinámica es altamente no lineal.

Según Leinonen y Soramäki (2005), a diferencia de la TR y otras metodologías econométricas tradicionales, la simulación de pagos permite: i) cuantificar el resultado de la alteración de los flujos de pagos; ii) determinar el resultado en las colas de pagos y en los requerimientos de liquidez como consecuencia de la alteración de los flujos de pagos, y iii) cuantificar la necesidad de liquidez *overnight*, o el valor y número de transacciones que quedarían sin realizar si no existe liquidez adicional disponible. Lo anterior brinda información relevante sobre la capacidad del sistema y sus participantes para resistir un choque sistémico, al tiempo que permite evaluar los mecanismos de acceso a la liquidez del banco central.

Finalmente, es necesario destacar la conveniencia de utilizar ambas aproximaciones para analizar el riesgo sistémico en

el sistema de pagos. Pese a que es posible simular el escenario de *ataque* para todas las instituciones financieras participantes del sistema de pagos, esto podría llegar a ser poco práctico en sistemas donde exista una gran cantidad de instituciones (como es el caso colombiano). Identificar aquellas instituciones financieras cuya función es central dentro del sistema de pagos mediante la TR, para luego utilizar esas instituciones como objeto de ataques, no solo hace a la metodología parsimoniosa, sino que permite concentrarse en la cuantificación del efecto de un choque sistémico extremo.

Referencias

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.

Leinonen, H.; Soramäki, K. (2005). “Simulating Interbank Payment and Securities Settlement Mechanisms with the BoF-PSS2 Simulator”, en H. Leinonen (ed.), *Liquidity, Risks and Speed in Payment and Settlement Systems: a Simulation Approach*, Bank of Finland Studies, E:31.

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.

Newman, M. (2008) “The Mathematics of Networks”, en L. E. Blume, y S. N. Durlauf (eds.), *The New Palgrave Encyclopedia of Economics*, Palgrave Macmillan.

Newman, M. (2003). “The Structure and Function of Complex Networks”, *SIAM Review*, vol. 45, núm. 2.

Sornette, D. (2003). *Why Stock Markets Crash*, New Jersey: Princeton University Press.

Recuadro 5

FUENTES DE LIQUIDEZ EN EL SISTEMA DE PAGOS DE ALTO VALOR EN COLOMBIA

Los participantes en los mercados interbancarios monetarios, de valores, de divisas y de derivados financieros confluyen a los sistemas de pagos de alto valor (SPAV) para liquidar el extremo dinero de las obligaciones que pactan en aquellos otros mercados. La mayoría de estos sistemas en el mundo operan dentro del esquema de liquidación bruta en tiempo real (LBTR). En este esquema se asegura el cumplimiento de cada una de las órdenes de transferencia de dinero por el valor bruto y en forma inmediata (en tiempo real), siempre que el originador de la orden de pago disponga de los fondos suficientes en cuentas de depósito. Ello permite eliminar el riesgo de crédito pero hace más exigente el manejo de la liquidez en las cuentas de cada participante individual y en el sistema en su conjunto.

Las fuentes de recursos de que disponen los participantes en sistemas de esta naturaleza son básicamente: a) los saldos en sus cuentas de depósito en el banco central; b) los pagos que reciben de otros participantes; c) las extensiones de crédito del banco central y d) los recursos que obtienen en el mercado monetario interbancario mediante simultáneas y préstamos (CPSS-BIS, 1997).

La disponibilidad y el uso de las fuentes varía entre tipo de participantes, y la interacción de sus decisiones estratégicas determinan la dinámica de los pagos durante el día. Los bancos centrales persiguen objetivos que el CPSS-BIS (2005) reconoce como críticos para sistemas de pago modernos y bien diseñados como son: la liquidación temprana de pagos de tiempo crítico con finalidad y firmeza, con menores exigencias operacionales y de liquidez, y con un menor costo de liquidez; con esto, adoptan medidas operativas y de política monetaria y de sistemas de pago, que contribuyen a garantizar el normal y fluido funcionamiento de estas transacciones.

Una primera aproximación para cuantificar la contribución de las fuentes a la liquidación de los pagos en el SPAV CUD de Colombia se desarrollará en este Recuadro. La contribución de las fuentes es estimada en términos relativos al valor total de los pagos enviados para el total del sistema y para los tres tipos de entidades con mayor participación, como son bancos comerciales, comisionistas de bolsa y sociedades fiduciarias, durante mayo de 2002 y mayo de 2010 dos periodos de marcadas diferencias de entorno macroeconómico y de operatividad del sistema. Dentro de las fuentes de liquidez que se consideran para las entidades participantes en el CUD están los saldos *overnight* (o de inicio de día); las facilidades de liquidez (de política monetaria y de sistemas de pago) que otorga el Banco de la República, los recursos que obtienen en el mercado monetario interbancario (ya sean colateralizados, mediante operaciones simultáneas, o descubiertos mediante préstamos entre ellos), y la dinámica de los pagos entrantes

(transferencias entre participantes del CUD). Esta última es estimada como residuo e incluye el producto de la liquidación de pagos interbancarios resultante de la ejecución de los mecanismos optimizadores de liquidez de que disponen el sistema CUD y el Deposito Central de Valores del banco central.

Para mayo de 2010 se observa en el Cuadro R5.1 que la contribución de estas fuentes para la liquidación de los pagos en el sistema son, en su orden, de 52,5% por la dinámica de recirculación de pagos entre entidades, 28,6% por saldo *overnight* en cuentas CUD, 12,5% por las extensiones de crédito otorgadas por el banco central y 6,5% por los recursos obtenidos en el mercado monetario interbancario, dentro de los cuales 4,2% correspondieron a simultáneas y 2,3% a préstamos.

Las exigencias de encaje, que de los tipos de entidades consideradas aplica únicamente a los bancos comerciales, junto a las fuentes disponibles y la naturaleza propia de los negocios, definen la composición del portafolio de uso de fuentes por tipo de entidad. Los resultados de la estimación realizada indican que para mayo de 2010, mientras que la dinámica de los pagos fue la fuente de mayor contribución a la liquidación de pagos de las comisionistas de bolsa (85,0%) y de las sociedades fiduciarias (73,5%), para los bancos comerciales su contribución fue apenas de 31,9%. En el caso de estos últimos, por estar sometidos por la regulación prudencial al cumplimiento del requisito de encajes, la contribución de sus saldos en cuenta en el Banco de la República fue mucho más significativa (47,1%).

Como resultado de esta primera aproximación a la cuantificación de la contribución de las fuentes de liquidez es posible señalar: i) que la decisión de los participantes respecto al envío de sus pagos en el día está fundamentada en el análisis de los costos de liquidez o de atraso en que incurrir; ii) que la contribución de cada una de las fuentes varía entre tipos de entidades, y iii) que la alta dependencia de una fuente de liquidez, en particular como la dinámica de los pagos entrantes, aumenta la exposición al riesgo ante la ocurrencia de eventos de dimensiones sistémicas en el SPAV para algunos tipos de entidades.

El reconocimiento de estos hechos permite crear conciencia acerca de la importancia de cada una de estos para afrontar crisis de liquidez, así como para soportar el diseño de medidas para enfrentarlas. Y aunque el nivel de detalle solo permite hacer un análisis agregado de las implicaciones sistémicas de los resultados, la identificación de la composición del portafolio de las fuentes permite obtener conclusiones por tipo de participante acerca de su exposición ante las fallas de otros (riesgo sistémico), y de su vulnerabilidad, la cual

se relaciona con el tamaño de sus fuentes alternativas disponibles. Finalmente, se plantean algunas consideraciones acerca de medidas operativas y de política de sistemas de pago que pueden contribuir a mitigar algunos de los riesgos inherentes a este sistema.

Referencias

Bech, M. L.; Garratt, R. (2003). "The Intraday Liquidity Management Game", *Journal of Economic Theory*, vol. 109, núm. 2, pp. 198-219, abril.

Becher, C.; Galbiati, M.; Tudela, M. (2008). "The Timing and Funding of CHAPS Sterling Payments", *FRBNY Economic Policy Review*, septiembre.

Bernal, J.; Merlano C. (2005). "Políticas de sistema de pagos y liquidez intradía en un sistema de liquidación bruta en tiempo real: el caso colombiano", *Serie Investigaciones sobre Sistemas de Compensación y Liquidación de Pagos y Valores*, núm. 3, Banco Mundial y Cemla, Foro de liquidación de pagos y valores del hemisferio occidental, septiembre.

Bernal, J. (2009). "Money Markets, Monetary Policy and Payment Systems: Policy Issues for Central Banks in Times Turbulence", *Journal of Payments Strategy and Systems*, vol. 3, núm. 4.

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 de Colombia.

Cuadro R5.1
Contribución de las fuentes de recursos a la liquidación de pagos

	Total del sistema				Bancos			
	Mayo de 2002		Mayo de 2010		Mayo de 2002		Mayo de 2010	
	(miles de millones de pesos)	(contribución porcentual)	(miles de millones de pesos)	(contribución porcentual)	(miles de millones de pesos)	(contribución porcentual)	(miles de millones de pesos)	(contribución porcentual)
Pagos realizados	8.899,2	100,0	25.123,8	100,0	6.161,2	100,0	14.756,5	100,0
Fuentes de recursos								
1. Saldo inicial	1.600,5	18,0	7.178,5	28,6	1.392,7	22,6	6.943,3	47,1
2. Extensiones de crédito	2.083,4	23,4	3.139,1	12,5	1.904,9	30,9	2.362,4	16,0
Banco de la República	951,3	10,7	2.663,6	10,6	884,3	14,4	2.001,0	13,6
Repo intradía	153,3	1,7	546,4	2,2	141,3	2,3	33,1	0,2
Política monetaria	798,0	9,0	2.117,1	8,4	743,0	12,1	1.968,0	13,3
Repo de expansión (overnight)	203,2	2,3	1.956,6	7,8	156,6	2,5	1.854,6	12,6
Retrocesión (Repo de contracción y depósito remunerado)	594,8	6,7	160,5	0,6	586,4	9,5	113,4	0,8
DGCPTN	1.132,1	12,7	475,5	1,9	1.020,5	16,6	361,4	2,4
3. Mercado monetario interbancario	593,3	6,7	1.623,1	6,5	460,7	7,5	743,0	5,0
Simultáneas	221,0	2,5	1.062,0	4,2	212,0	3,4	332,1	2,3
Préstamos interbancarios	372,3	4,2	561,1	2,2	248,7	4,0	410,9	2,8
4. Dinámica entre entidades	4.622,0	51,9	13.183,1	52,5	2.403,0	39,0	4.707,7	31,9
LBTR			7.588,2	30,2			1.117,7	7,6
Mecanismos optimizadores de liquidez			5.594,9	22,3			3.590,0	24,3

Cuadro R5.1 (continuación)
Contribución de las fuentes de recursos a la liquidación de pagos

	Comisionistas de bolsa				Sociedades fiduciarias			
	Mayo de 2002		Mayo de 2010		Mayo de 2002		Mayo de 2010	
	(miles de millones de pesos)	(contribución porcentual)	(miles de millones de pesos)	(contribución porcentual)	(miles de millones de pesos)	(contribución porcentual)	(miles de millones de pesos)	(contribución porcentual)
Pagos realizados	1.623,8	100,0	6.368,8	100,0	495,4	100,0	1.909,0	100,0
Fuentes de recursos								
1. Saldo inicial	6,5	0,4	139,6	2,2	9,7	2,0	43,7	2,3
2. Extensiones de crédito	2,5	0,2	179,9	2,8	17,0	3,4	412,3	21,6
Banco de la República	0,0	0,0	152,7	2,4	7,9	1,6	350,5	18,4
Repo intradía	0,0	0,0	99,0	1,6	0,0	0,0	328,8	17,2
Política monetaria	0,0	0,0	53,7	0,8	7,9	1,6	21,7	1,1
Repo de expansión (overnight)	0,0	0,0	38,6	0,6	0,0	0,0	9,2	0,5
Retrosesión (Repo de contracción y depósito remunerado)	0,0	0,0	15,1	0,2	7,9	1,6	12,4	0,7
DGCPTN	2,5	0,2	27,3	0,4	9,1	1,8	61,8	3,2
3. Mercado monetario interbancario	8,6	0,5	637,8	10,0	0,9	0,2	49,5	2,6
Simultáneas	8,1	0,5	620,2	9,7	0,0	0,0	45,0	2,4
Préstamos interbancarios	0,5	0,0	17,6	0,3	0,9	0,2	4,5	0,2
4. Dinámica entre entidades	1.606,1	98,9	5.411,6	85,0	467,8	94,4	1.403,4	73,5
LBTR			4.327,1	67,9			1.295,6	67,9
Mecanismos optimizadores de liquidez			1.084,5	17,0			107,8	5,6

Fuente: Banco de la República (CUD)

CPSS-BIS (1997). "Real-Time Gross Settlement Systems", Report prepared by the Committee on Payment and Settlement Systems of the central banks of the Group of Ten countries Basle.

CPSS-BIS (2005). "New Developments in Large Value Payment Systems", Publications, núm. 67.

McAndrews, J.; Rajan, S. (2000). "The Timing and Funding of Fedwire Funds Transfers", *FRBNY Economic Policy Review*, julio.

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 de Colombia.

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. 62, Banco de la República de Colombia.

Ortega F. "Optimización de la liquidez intradía en el sistema de pagos de alto valor en Colombia", *Universidad de los Andes*, Bogotá, julio, 2005.

Padoa-Schioppa T. "Shaping the Payment System: a central's bank role. Speech delivered at the Bank of Korea's Conference on Payment Systems, mayo, 2004.

ANEXO

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

En este anexo se encuentra un resumen de los mecanismos de provisión de liquidez otorgados por el Banco de la República, así como las medidas operativas adoptadas por este 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 TES	1 día / Subasta: 3,0%-4,0% Ventanilla: 4,0%
Liquidez para el sistema de pagos					
Repo intradía	Mantener la eficiencia y seguridad del sistema de pagos	Agentes colocadores de OMA	35% de PSE (EC); capital + reserva legal (SF); patrimonio técnico (FPyC y SCB)	TES	< 1 día / 0,1%
Repo overnight ^{b/}	Mantener la eficiencia y seguridad del sistema de pagos	Agentes colocadores de OMA	35% de PSE (EC); capital + reserva legal (SF); patrimonio técnico (FPyC y SCB)	TES	< 1 día / ventanilla + 100 pb = 5,0%
Apoyos transitorios de liquidez (prestamista de última instancia)					
	Superar problemas transitorios de liquidez	Establecimientos de crédito (EC) solventes	15% de pasivos con el público	TES + otros títulos valores de contenido crediticio	30-180 días / Ventanilla + 375pbs = 7,75%. Otros costos ^{c/}

a/ EC: establecimientos de crédito, SF: sociedades fiduciarias, FPyC: fondos de pensiones y cesantías, SCB: sociedades comisionistas de bolsa, PSE: pasivos sujetos a encaje. Con tasas a diciembre de 2010.

b/ El repo overnight resulta de la conversión del repo intradía o por faltante en la compensación de cheques; 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.

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 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.

Fuente: Banco de la República.

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

Money Markets, Monetary Policy and Payment Systems: policy issues for central banks in times of turbulence¹ (Mercados monetarios, política monetaria y sistemas de pago: asuntos de política para bancos centrales en momento de crisis)

Joaquín Bernal

En este artículo se provee un marco analítico básico para entender las principales interrelaciones entre los sistemas de pago, el mercado monetario y la política monetaria, así como para contextualizar los dilemas que enfrentan los bancos centrales en momentos de crisis, cuando afrontan la disyuntiva entre promover el funcionamiento eficiente del sistema de pagos y el mercado monetario, y preservar las restricciones de su política monetaria. La publicación se concentra en los sistemas de liquidación bruta en tiempo real, donde este tipo de disyuntiva es más evidente como consecuencia de la reducción en el riesgo de crédito a cambio de una mayor exigencia de liquidez para los participantes, por lo que el sistema de

¹ Publicado en *Journal of Payments Strategy and Systems*, vol. 3, núm. 4, pp. 301-310, 2009 (<http://henrystewart.metapress.com/link.asp?id=4825m55017638703>).

pagos se hace más dependiente en el círculo virtuoso de acciones coordinadas por los agentes de pagos participantes. El artículo discute cómo los bancos centrales han respondido a los nuevos retos surgidos luego del reciente episodio de crisis de los mercados financieros globales, concluyendo que los sistemas de pago se han desempeñado de buena manera gracias al progreso en este campo en la última década, pero resaltando que las dificultades en los mercados monetarios han llevado a los bancos centrales a adoptar políticas más activas para proveer liquidez adicional, a menor costo y a mayor duración. Por lo anterior, el riesgo moral se ha incrementado, y el debate sobre cómo balancear adecuadamente los objetivos de política monetaria y de administración segura y eficiente de los sistemas de pagos permanece abierto.

La topología de redes como herramienta de seguimiento en el sistema de pagos de alto valor en Colombia²

Freddy Cepeda

Este documento de investigación busca caracterizar los sistemas de pagos como redes de valor que, por su naturaleza, están expuestas a riesgos financieros de diverso género y, en particular, al riesgo sistémico. A partir de algunos avances de la física estadística en el análisis de redes complejas, los cuales han permitido reconocer la estrecha relación existente entre la estructura, el funcionamiento de la red y su estabilidad, este documento constituye una primera aplicación de la topología de redes al análisis de la red de valor que se conforma entre los participantes del sistema de pagos de alto valor (CUD) de Colombia. Esta aplicación consiste en la identificación de la topología y de las propiedades de esta red, junto con la cuantificación del impacto de algunos choques simulados sobre la estabilidad y el valor liquidado en la red, a partir de lo que se pudo concluir que las eventuales perturbaciones simuladas tienen un efecto significativo sobre el flujo normal de los pagos, tanto por el resquebrajamiento de la infraestructura, como por los problemas de coordinación que se derivan entre sus participantes. Con base en los resultados es posible sugerir una serie de políticas encaminadas a garantizar el flujo normal de los pagos, ya sea mediante acciones preventivas que reduzcan la probabilidad de ocurrencia de interrupciones en el sistema, o correctivas que permitan, ante la eventual realización de estas interrupciones, la pronta recuperación de la estabilidad de la red de pagos.

2 Publicado en Borradores de Economía, núm. 513, Banco de la República, 2008. (<http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra513.pdf>)

Riesgo sistémico y estabilidad del sistema de pagos de alto valor en Colombia: análisis bajo topología de redes y simulación de pagos³

**Clara Machado
Carlos León
Miguel Sarmiento
Freddy Cepeda
Orlando Chipatecua
Jorge Cely**

Este documento estudia la estabilidad del sistema de pagos de alto valor en Colombia (CUD) ante el incumplimiento de una entidad sistémicamente importante, y evalúa la capacidad de respuesta de las entidades afectadas a partir de la utilización de sus recursos y mediante los mecanismos de liquidez que brinda el Banco de la República. De acuerdo con la literatura reciente, la identificación de las entidades sistémicamente importantes se realiza desde el concepto de *too-connected-to-fail* (muy conectadas para caer), para lo cual se utilizan diferentes escenarios de volatilidad del mercado de TES y de actividad del sistema de pagos. La estabilidad del sistema se evalúa mediante topología de redes y un modelo de simulación de pagos, el cual incorpora un algoritmo de resolución de colas recursivo tipo FIFO (*first in first out*) y un algoritmo de compensación multilateral. Los resultados de la aplicación de la topología de redes sugieren que el CUD es una red de tamaño mediano, robusta, estable y concentrada. El modelo de simulación de pagos mostró, además, que variables como los saldos de las entidades en el CUD, la oportunidad de las transacciones intradía, y la concentración de liquidez, inciden sobre el número de entidades afectadas. Se encontró que la mayoría de las entidades cuenta con mecanismos que les permiten administrar la iliquidez temporal en el sistema de pagos. Sin embargo, existen entidades que, por su estructura y especialidad del negocio, deben hacer un mayor esfuerzo en la administración del riesgo de liquidez.

3 Publicado en *Ensayos Sobre Política Económica (ESPE)*, vol. 29, núm. 65, 2011; publicado originalmente en Borradores de Economía, núm. 627, Banco de la República, 2010 (<http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra627.pdf>)

Too-Connected-to-Fail Institutions and Payments System's Stability: assessing challenges for financial authorities⁴

Carlos León
Clara Machado
Freddy Cepeda
Miguel Sarmiento

Enmarcado en las principales enseñanzas de la crisis financiera global más reciente, entre las que se cuenta la evidencia de que el sistema financiero se caracteriza por ser progresivamente propenso a crisis sistémicas, este documento de investigación documenta y analiza las limitaciones resultantes de la utilización de la aproximación tradicional a la importancia sistémica basada en el concepto de *too-big-to-fail* (muy grande para caer), al tiempo que justifica y desarrolla el concepto de *too-connected-to-fail* (muy conectada para caer) como complemento del anterior. Dado que el uso de este nuevo concepto requiere metodologías capaces de enfrentar problemas relacionados con la existencia de sistemas complejos, de comportamiento no lineal, con la presencia de dependencias entre participantes y dependencias respecto del contexto de medición, aquí se muestra el resultado de la aplicación de la topología de redes y la simulación de pagos al Sistema de Pagos de Alto Valor de Colombia (CUD), y presenta un marco cuantitativo y analítico para la medición e identificación de instituciones financieras que, por su nivel de conectividad, pueden ser consideradas como “centrales” para el sistema de pagos. Los resultados de dicha aplicación brindan información práctica para la formulación de políticas y la toma de decisiones de las principales autoridades financieras relacionadas con la estabilidad financiera y la estabilidad del sistema de pagos, especialmente porque los resultados se presentan desagregados (por institución), lo cual también permite cuantificar la capacidad de respuesta de las entidades financieras ante choques sistémicos de entidades “centrales” para el sistema de pagos.

4 Publicado en Borradores de Economía, núm. 644, Banco de la República, 2011. Este documento fue presentado en el Second BIS Consultative Council for the Americas Conference, Ottawa (Canadá), mayo de 2011 (<http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra644.pdf>).

Este reporte fue coordinado, editado y diagramado por la Sección de Publicaciones del Departamento de Educación Económica y Financiera con caracteres Times New Roman de 10,5 puntos. La coordinación de su impresión fue realizada por el Departamento de Gestión Documental, Banco de la República.

Impreso por Nomos Impresores S. A.

Julio de 2011