

Recuadro 4: Los mecanismos de débito automático en los sistemas de pago de bajo valor y su contribución a la mitigación de riesgos: el caso de ACH Colombia

Como administrador del sistema de cuentas de depósito (CUD), desde el año 2010 el Banco de la República (Banrep) ha ofrecido el servicio de débito automático en las cuentas de depósito. De esta manera, es posible que un sistema externo¹ envíe una serie de débitos hacia una o varias de las cuentas de depósito de sus participantes vinculados, de forma automatizada.

Durante 2023 ACH Colombia inició un proceso de obtención de autorizaciones de sus afiliados con el fin de que, en el marco de la liquidación de transferencias interbancarias, tuviera la posibilidad de contar con los recursos de manera mucho más expedita a través de esta facilidad operacional. Como resultado, la entidad ha logrado disminuir los tiempos empleados en completar los ciclos de liquidación.

Lo anterior es clave si se tiene en cuenta que entre menos tiempo le tome a la ACH recibir los fondos, esta los dispersará de manera más rápida hacia las entidades receptoras. Esto, a su vez, permite que las entidades puedan disponer de los recursos de forma más oportuna para atender otras obligaciones de pago intradía (e. g.: liquidación de operaciones del mercado de valores). En este sentido, anticipar la liquidación de transacciones genera menores presiones de liquidez a los participantes del sistema hacia el final del día.

En este contexto, el presente recuadro busca analizar la contribución que la funcionalidad de débito automático ha tenido en los tiempos empleados por ACH Colombia para completar sus ciclos de liquidación. Esto es especialmente relevante si se tiene en cuenta que, esta entidad es la tercera infraestructura financiera en importancia como distribuidor global de liquidez en el sistema de pagos de alto valor colombiano (León y Pérez, 2014) y, derivado de lo anterior, resulta necesario cuantificar los beneficios en las necesidades de liquidez intradía de los participantes en el CUD. Esto último, bajo un enfoque metodológico propuesto por el Banco de Pagos Internacionales (BPI).

Este recuadro se organiza en cinco secciones, así: en la primera se contextualiza el funcionamiento de las ACH, haciendo especial énfasis en el proceso de liquidación. Posteriormente, en las secciones dos y tres se describen elementos claves sobre el funcionamiento de la ACH Colombia, sus etapas y los tiempos empleados en la liquidación de órdenes de pago. En la cuarta y quinta se realiza el planteamiento metodológico y análisis de resultados de los efectos que la reducción de tiempos en los ciclos de liquidación pudo tener en las necesidades de liquidez intradía de las entidades. La última parte contiene las conclusiones.

1. Ciclo de vida de una transacción en las ACH

BIS-CPSS (2003) define a las *automated clearing house* (ACH) como los sistemas de compensación electrónica en las que órdenes de pago son intercambiadas entre instituciones financieras, principalmente a través de medios magnéticos o redes de telecomunicación. McAndrews (1994) las define como sistemas electrónicos que permiten el intercambio de fondos entre cuentas de diferentes bancos con una orientación especial hacia la atención de pagos repetitivos de valor reducido, tales como pagos de nómina, primas de seguros y pagos de servicios públicos.

¹ Es cualquier sistema de compensación y liquidación de operaciones sobre valores, sistema de compensación y liquidación de divisas, sistema de compensación y liquidación de futuros, opciones y otros activos financieros, cámara de riesgo central de contraparte o sistema de pagos diferente del CUD, debidamente avalado por la autoridad competente para operar en Colombia.

Este intercambio de fondos se instrumenta a través de una transferencia electrónica que es de dos tipos: las transferencias crédito y débito. La diferencia entre una y otra radica en quién origina la transacción. Así, mientras las primeras son originadas por el pagador, las segundas son iniciadas por el beneficiario del pago. De esta manera, son transacciones crédito, por ejemplo, aquellas donde una persona paga el recibo de un servicio público, una empresa paga una factura de un proveedor o paga la nómina de sus empleados, o un emisor de valores paga dividendos. Por su parte, son transacciones débito, por ejemplo, las instrucciones iniciadas por una empresa con el objetivo de cobrar las cuotas de administración de una copropiedad, las primas de un seguro, o los recaudos de cartera de créditos de establecimientos bancarios cuyos clientes tienen sus productos pasivos en otra entidad.

El procesamiento de tales transacciones resulta en lo que se denomina compensación y liquidación. El primero corresponde a la definición de obligaciones entre los participantes, en donde la ACH emplea un esquema multilateral neto en el cual establece una posición débito (en contra) o crédito (a favor) para cada una de las entidades frente a la ACH, en donde la suma total de posiciones es igual a cero. Así, la sumatoria de las posiciones débito es igual a la sumatoria de las posiciones crédito.

Para ilustrar lo anterior, en el Cuadro R4.1 se presenta el total de órdenes de transferencias crédito a compensar en un ciclo de liquidación. Así, el banco B tiene una obligación con A por COP300 y con D por COP400. Al mismo tiempo, las entidades A y C tienen obligaciones con B por COP100 y COP400, respectivamente. En vez de que cada entidad extinga sus obligaciones bilateralmente con sus contrapartes, se genera un balance de compensación neto con una obligación débito para las entidades B, C y D, al tiempo que se genera una obligación crédito a favor de la entidad A (Cuadro R4.2).

Cuadro R4.1
Transacciones a procesar por la ACH en un ciclo de liquidación

Transacción	Originador	Receptor	Tipo transferencia	Valor bruto (COP)
1	A	B	Crédito	100
2	B	A	Crédito	300
3	C	B	Crédito	400
4	D	C	Crédito	200
5	B	D	Crédito	400
6	D	A	Crédito	600
Monto total de órdenes a procesar				2.000

Fuente: Banco de la República; cálculos propios.

Cuadro R4.2
Resultado del proceso de compensación neta multilateral

Entidad	Tipo de transferencia	Posición	Valor neto resultante (COP)
A	Crédito	A favor	800
B	Débito	En contra	-200
C	Débito	En contra	-200
D	Débito	En contra	-400

Fuente: Banco de la República; cálculos propios.

El segundo proceso (*i. e.*: liquidación) consiste en la extinción de las obligaciones del Cuadro R4.2; es decir, cuando efectivamente las entidades B, C y D transfieren los recursos hacia la ACH y esta, a su vez, lo retransfiere a la entidad A. Cuando esto finaliza, entonces las transacciones del Cuadro quedan procesadas y cada entidad procede a realizar los abonos correspondientes en las cuentas de ahorro/corriente de su propio libro o *core* bancario. Así, la entidad B acredita COP100 de la transacción 1, cuyo ordenante fue el cliente de la entidad A, y COP400 de la transacción 2, cuyo ordenante fue el cliente de la entidad C, y así sucesivamente. De esta manera, y como resultado de la compensación multilateral neta, se logró un ahorro en las

necesidades de liquidez de los participantes del 60%, debido a que, para tramitar órdenes de pago por COP2.000, se realiza un intercambio de fondos únicamente de COP800 (i.e. $1 - [800/2000]$).

Con relación al número de veces que se realiza el proceso de liquidación (i. e., ciclo), el Banco Mundial (2023) señala que cerca del 63% de las ACH encuestadas en el mundo tienen múltiples ciclos de liquidación en un mismo día. En el caso local, ACH Colombia realiza cinco ciclos de liquidación durante el día en días hábiles.

Respecto a cómo se transfieren estos recursos netos, existen diversos arreglos operacionales. De acuerdo con el Banco Mundial (2023), el modelo utilizado por el 89% de las ACH en el mundo se caracteriza por realizar la liquidación final de las posiciones en un sistema de pagos de alto valor (SPAV). Este es el caso de la ACH Colombia donde, a través de una cuenta de liquidación propia en el CUD, recibe los fondos de las entidades con posición débito para luego ser transferidos a las entidades con posición crédito. Es importante señalar que en el caso colombiano las entidades participantes en la ACH Colombia también tienen una cuenta de depósito en el CUD.

En esta última etapa de la liquidación es donde toma relevancia el uso de las facilidades de débito automático de fondos. Esto se debe a que en la medida en que el recaudo de las entidades con posición débito sea más eficiente, las entidades con posición crédito tendrán menores tiempos de espera para la recepción de los recursos.

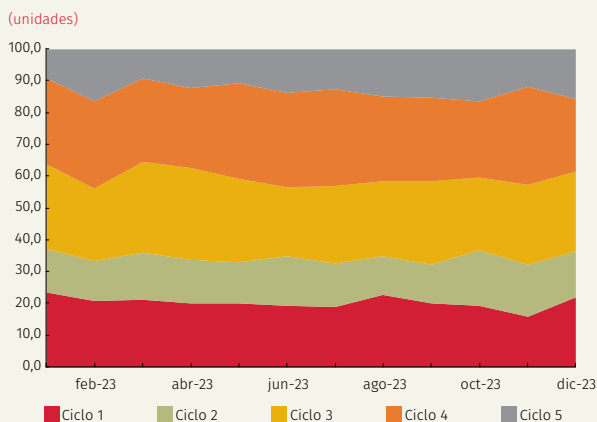
2. Proceso de liquidación de la ACH Colombia

De la misma forma como se señaló en la sección anterior, las transacciones procesadas por ACH Colombia se compensan y liquidan bajo un arreglo multilateral neto en el SPAV. Esto resulta en que los movimientos de fondos en el CUD son menores al valor bruto de las transacciones, generando así ahorros en las necesidades de liquidez de las entidades. Particularmente en 2023 el valor promedio diario bruto procesado por ACH fue de COP7.690 miles de millones (mm), mientras que el valor del movimiento que resulta de la compensación multilateral neta en el CUD fue de COP1.736 mm. Esto equivale a un ahorro en las necesidades de liquidez de los participantes de la ACH cercano al 78% (i. e.: $1 - [1.736/7.690]$), el cual se ha mantenido en valores similares en los últimos años².

Respecto a los valores por liquidación realizados en el CUD, y en línea con su reglamento de operación, ACH Colombia realiza cinco ciclos de liquidación diarios. El Gráfico R4.1 muestra la contribución que cada ciclo tuvo al proceso de dispersión de fondos desde la cuenta de ACH Colombia hacia las entidades. Se destaca que los ciclos tres y cuatro tienen la mayor participación, con un 24% y 28%, respectivamente³.

En cuanto a los ciclos, estos tienen una serie de etapas que se podrían clasificar así: 1) el momento en que se da el traslado de recursos desde las entidades deudoras hacia la cuenta de ACH Colombia en el CUD; 2) procesos internos de validación en los cuales ACH Colombia mantiene los recursos en su cuenta CUD por un periodo corto, y 3) el momento en el que se dispersan los recursos desde la cuenta de ACH Colombia hacia las entidades con posición crédito (véase el Diagrama R4.1).

Gráfico R4.1
Distribución porcentual de la liquidación que realiza el CUD (contribución por ciclo)

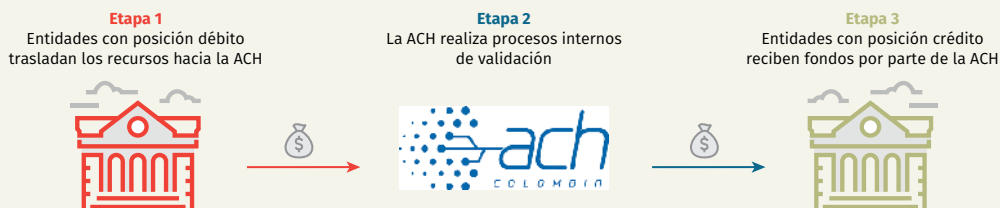


Fuente: Banco de la República (CUD).

2 En la sección 2.2 de este *Reporte* se reseña la evolución reciente que tenido la entidad en materia transaccional.

3 Las transacciones procesadas por las entidades financieras en estos ciclos fueron solicitadas por sus clientes entre las 11:30 a. m. y 4:00 p. m. Esto coincide con los horarios habituales de gestión de tesorería de las empresas, quienes representan más del 85% de las transferencias procesadas por ACH Colombia.

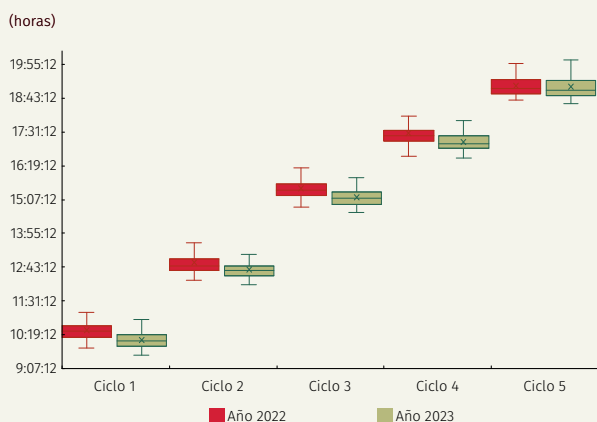
Diagrama R4.1
Etapas de un ciclo de liquidación de ACH Colombia



Fuente: Banco de la República, elaboración propia.

El análisis acá presentado se enfoca en esta etapa de dispersión de fondos (etapa 3) bajo la premisa de que estos tiempos se acortan en la medida en que los tiempos de la etapa 1 se acorten también, como consecuencia del proceso de débito automático, pero los de la etapa 2 se mantienen.

Gráfico R4.2
Distribución de horas de ocurrencia de la dispersión de pagos de ACH Colombia



Fuente: Banco de la República (CUD); cálculos DSIF.

3. Evolución de los tiempos de liquidación

Teniendo en cuenta lo explicado en la sección anterior, el Gráfico R4.2 y el Cuadro R4.3 muestran los tiempos observados del momento en que la ACH Colombia dispersó los recursos a las entidades con posición crédito. En general se observa que las horas de dispersión entre 2022 y 2023 disminuyeron en todos los ciclos, aunque en unos de manera más pronunciada que en otros⁴.

Es importante señalar que estos tiempos de dispersión están asociados con las franjas de horario que la entidad tiene establecido según su reglamento de operación. Es decir, para la liquidación del ciclo 1 la ACH Colombia puede realizarlo entre las 10:00 a. m. y las 10:30 a. m., para el ciclo 2 entre las 12:30 p. m. y la 1:00 p. m., y así sucesivamente. De esta manera, ACH Colombia pasó de dispersar los recursos desde el final de la franja establecida hacia el principio.

Lo anterior es relevante en términos de gestión operacional y de mitigación de riesgos porque, por una parte, le permite a la ACH tener una mayor holgura en la atención de incidentes operacionales y, por la otra, los participantes receptores de recursos pueden disponer de ellos más temprano y así atender otras obligaciones de pago intradía (e. g.: transferencias de impuestos, cumplimiento de operaciones del mercado de valores).

4. Disminución del riesgo de liquidez intradía como consecuencia de una liquidación más temprana de operaciones

El riesgo de liquidez intradía resulta de la incapacidad de una entidad de gestionar adecuadamente sus pagos intradía. Como consecuencia, se genera una situación de pagos no completados que afectan no solo su posición de liquidez, sino también la de otros participantes en el SPAV.

Para hacer frente a sus pagos intradía una entidad tiene generalmente tres fuentes de liquidez: 1) saldo al inicio de día, 2) los pagos entrantes (por ejemplo, los recursos que recibe una entidad con posición crédito por parte de la ACH Colombia), y 3) las facilidades de

⁴ Al aplicar una prueba estadística tipo t de igualdad de medias, se comprueba que el valor promedio de las horas de dispersión ha disminuido entre 2022 y 2023 con un nivel de confianza del 95%. La disminución es más contundente en los primeros cuatro ciclos (nivel de confianza del 99%).

Cuadro R4.3
Cambios en los tiempos de dispersión de fondos de ACH Colombia hacia las entidades con posición crédito

		2022	2023	Disminución	Franja para realizar la dispersión según reglamento de operación
Ciclo 1	Promedio	10:27:55	10:08:11	0:19:43	10:00 a. m. a 10:30 a. m.
	Mediana	10:26:04	10:05:07	0:20:58	
Ciclo 2	Promedio	12:53:38	12:37:58	0:15:40	12:30 p. m. a 1:00 p. m.
	Mediana	12:46:17	12:35:35	0:10:42	
Ciclo 3	Promedio	15:31:37	15:12:36	0:19:02	3:00 p. m. a 3:30 p. m.
	Mediana	15:26:48	15:09:31	0:17:17	
Ciclo 4	Promedio	17:28:37	17:10:50	0:17:47	5:00 p. m. a 5:30 p. m.
	Mediana	17:23:03	17:06:35	0:16:29	
Ciclo 5	Promedio	19:10:44	19:07:22	0:03:21	6:45 p. m. a 7:00 p. m.
	Mediana	19:04:48	19:01:08	0:03:40	

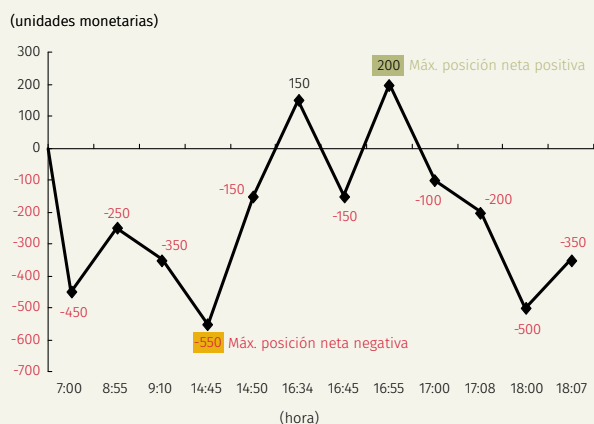
Fuente: Banco de la República (CUD); cálculos DSIF.

liquidez obtenidas a través del banco central (ECB, 2021; McAndrews y Rajan, 2000). Lo anterior, junto con la sincronía entre las entradas y salidas de fondos (*i. e.*: la secuencia y el momento en que los pagos se materializan), determinan las necesidades de liquidez diarias.

Para determinar tales necesidades es importante señalar que en 2013 el Comité de Supervisión Bancaria, junto con el Comité de Pagos e Infraestructuras de Mercado del Banco de Pagos Internacionales (BCBS-CPMS, 2013), desarrollaron un conjunto de herramientas para monitorear y controlar el riesgo de liquidez intradía. Una de estas es el cálculo de un indicador que recoge el uso máximo de la liquidez diaria para el cual se requiere, en principio, que las entidades registren el valor neto acumulado de los pagos que envían y reciben en el transcurso del día. Como se observa en el Gráfico R4.3 y el Cuadro R4.4, esto es equivalente a construir el movimiento de la cuenta de depósito suponiendo un saldo inicial de cero y, en la medida en que entran o salen los pagos, se recalcula el saldo neto acumulado.

A manera de ejemplo, es posible observar que la máxima posición neta positiva acumulada (resaltado verde en el Cuadro R4.4) se alcanza en un momento del día en que la entidad ha recibido un mayor valor de pagos de los que ha enviado (*i. e.*: 16:55 horas), situación que puede reflejar la estrategia del participante de fondear sus pagos salientes con la liquidez que recibe de sus pagos entrantes. Asimismo, se identifica también la máxima posición neta negativa acumulada (resaltado amarillo en el Cuadro R4.4), la cual muestra el uso máximo diario de la liquidez intradía, situación que se alcanza en el momento en que la diferencia entre el valor acumulado de los pagos enviados y recibidos es la máxima (*i. e.*: 14:45 horas). Este valor se interpreta como el saldo mínimo necesario que la entidad debió tener disponible al inicio del día para liquidar oportunamente sus pagos observados del día.

Gráfico R4.3
Evolución posición neta acumulada



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Cuadro R4.4
Resumen de pagos observados

Hora	Pagos		Posición neta acumulada
	Enviado	Recibido	
7:00	-450		-450
8:55		200	-250
9:10	-100		-350
14:45	-200		-550
14:50		400	-150
16:34		300	150
16:45	-300		-150
16:55		350	200
17:00	-300		-100
17:08	-100		-200
18:00	-300		-500
18:07		150	-350

Fuente: Banco de la República (DSIF).

5. Cuantificación de los beneficios asociados con el acortamiento de los ciclos de liquidación

Con base en lo anterior, es posible cuantificar, mediante algunos ejercicios de simulación, los beneficios asociados con una disminución en el riesgo de liquidez intradía debido a una liquidación más temprana de las operaciones. En este caso, la variable a analizar corresponde a los posibles cambios que se presenten en el cálculo del valor diario de la liquidez mínima necesaria que tuvieron todas las entidades que hacen parte de ACH Colombia antes y después de la introducción del débito automático.

Para ello, se toma como escenario base de simulación la totalidad de pagos realizados en el CUD durante 2023. Esto incluye tanto las transacciones realizadas por ACH que tienen el efecto del débito automático así como el resto de transacciones realizadas en CUD (e. g., compra ventas de TES, transferencias de impuestos). El escenario contrafactual resulta de tomar el mismo universo de operaciones del escenario base y modificar únicamente la hora de liquidación de las transacciones donde ACH Colombia dispersó recursos hacia las entidades con posiciones crédito, sumando los tiempos promedios encontrados en el Cuadro R4.3. Así, todas las operaciones liquidadas en el ciclo 1 tendrían una adición de 19 minutos, mientras que las del ciclo 2 tendrían una adición de 15, y así hasta el quinto ciclo. En otras palabras, el escenario contrafactual: i) supone un retraso de las operaciones de dispersión de fondos de la ACH Colombia con el fin de aislar los beneficios del débito automático y ii) mantiene los tiempos de liquidación observados del resto de transacciones que ocurrieron en CUD.

El Cuadro R4.5 muestra las principales estadísticas de la simulación diaria de los pagos observados durante 2023, a nivel agregado. En particular se destaca que, en comparación con el escenario contrafactual: 1) las necesidades de liquidez disminuyeron en el 96% de los 242 días estudiados; 2) diariamente cerca de 3,2 entidades reportaron beneficios; 3) los beneficios, entendidos como una disminución de las necesidades de liquidez, fueron del orden de COP45,8 mm en promedio, equivalentes a un 7,1%, y 4) el 77% de las entidades experimentaron una disminución en sus necesidades de liquidez por lo menos en uno de los días analizados.

Al revisar en detalle la disminución de necesidades de liquidez experimentada por los participantes, los resultados son heterogéneos; es decir, algunas entidades reflejaron mayores beneficios que otras. Asimismo, unas entidades experimentaron las disminuciones en sus necesidades de liquidez de forma más prolongada que otras. Lo anterior es razonable en

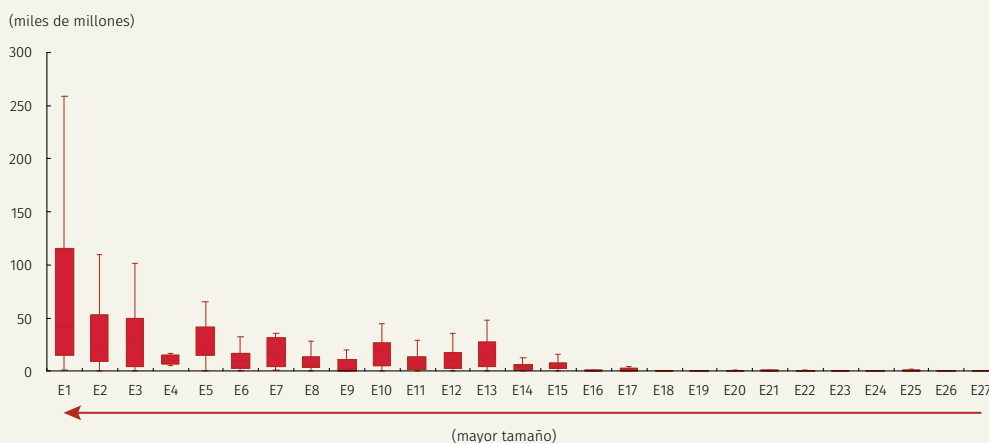
la medida en que las operaciones aquí involucradas no son determinadas por las entidades sino por sus clientes. No obstante, al ordenar las entidades según su nivel de activos en el sistema financiero se observa que en la medida que las entidades son más grandes, los beneficios son mayores (Gráfico R4.4).

Cuadro R4.5
Principales resultados simulación

Concepto	Valor
Días de operación	242
Días donde las necesidades de liquidez disminuyeron	231
Días donde las necesidades de liquidez aumentaron	0
Días donde las necesidades de liquidez se mantuvieron	11
Entidades participantes	45
Entidades beneficiadas	35
Promedio	3,2
Máx.	9
Mín.	1
Mediana	3
Disminución necesidades de liquidez (montos)	
Promedio	\$ 45.864.432.822
Percentil 25	\$ 53.244.606.161
Percentil 50	\$ 25.901.195.978
Percentil 75	\$ 8.817.719.335
Disminución necesidades de liquidez (porcentual)	
Promedio	7,1%
Percentil 25	1,6%
Percentil 50	3,3%
Percentil 75	8,0%

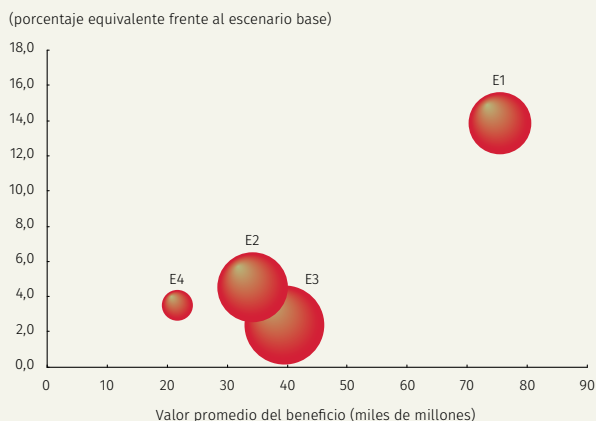
Fuente: Banco de la República (DSIF).

Gráfico R4.4
Disminución de necesidades de liquidez por entidad



Fuente: Banco de la República (DSIF).

Gráfico R4.5
Resultados para entidades con mayor importancia en el CUD



Fuente: Banco de la República (DSIF).

El Gráfico R4.5 muestra un análisis adicional de los resultados obtenidos por las entidades E1, E2, E3 y E4 las cuales son las más grandes según el valor de sus activos y, adicionalmente, fueron las más relevantes según criterios de centralidad de red⁵. Los ejes x y y representan la disminución promedio de las necesidades de liquidez y el valor porcentual equivalente de esta disminución, mientras que el tamaño de la burbuja representa el número de días en el año en los cuales se registró tal disminución. Así, para la entidad E1 se observa que, computando los resultados de los 29 días donde se experimentaron beneficios, se encuentra que en promedio la entidad redujo sus necesidades de liquidez en un 13 %, frente al cálculo encontrado en el escenario contrafactual, cuyo porcentaje es equivalente a COP75 mm.

Otro caso interesante es el de la entidad E3, que obtuvo beneficios por 36 días y en donde en esos días, debido a la recepción más temprana de recursos por parte de ACH Colombia, experimentó una disminución en sus necesidades de liquidez intradía del orden del 4,5 % (i. e.: COP34,2 mm).

6. Comentarios finales

Con el objetivo de brindar nuevos productos para sus clientes y aumentar sus niveles de eficiencia operacional⁶, durante 2023 ACH Colombia logró emplear en sus procesos de liquidación la facilidad de débito automático para afectar las cuentas de depósito de sus participantes. Como resultado de las actividades de seguimiento que el Banrep realiza sobre la infraestructura financiera, se ha observado preliminarmente que en cuatro de los cinco ciclos de liquidación sus tiempos han disminuido en promedio 18:03 minutos.

Esta reducción es importante porque beneficia tanto a la ACH Colombia como a sus participantes, en dos aspectos. El primero, permite a la ACH culminar su ciclo de liquidación de operaciones de forma más temprana y contar así con una mayor holgura para abordar eventualidades que afecten el proceso de liquidación. Adicionalmente, al cerrar el ciclo más temprano, las entidades vinculadas aumentan la oportunidad con la que acreditan las órdenes de pago en su *core* bancario, promoviendo así el buen funcionamiento del sistema de pagos de la economía. El segundo, al recibir las entidades los fondos más temprano, estas pueden utilizarlos como una fuente de liquidez para atender otras obligaciones de pago intradía (e. g.: constituciones de garantías en una cámara de riesgo, liquidación de operaciones del mercado de valores, transferencias de impuestos a la nación), contribuyendo así a una disminución de las necesidades de liquidez diarias de las entidades.

Respecto a este último, el aporte de este recuadro busca precisamente cuantificar, mediante herramientas de simulación, cómo la disminución en los tiempos de liquidación de una infraestructura de pagos interconectada al sistema CUD puede reducir las necesidades globales de liquidez intradía de las entidades. En particular, con

5 En particular, se tuvo en cuenta para cada entidad la cantidad de conexiones entrantes y salientes, número de contrapartes con las que interactúan y los indicadores *hub* y *centrality* que miden la capacidad de una entidad para ser un distribuidor o receptor de liquidez. Más información en Newman (2010).

6 En acercamientos con el área de producto de la entidad, se señaló que el uso del débito automático estuvo motivado principalmente por: i) contar una transferencia de recursos más rápida a las entidades financieras para que estas a su vez logran acreditar los fondos en las cuentas corriente/ahorros de los usuarios y; ii) disminuir algunos cargos y cobros por retrasos en los procesos de liquidación.

base en métricas propuestas por el BPI fue posible determinar, de forma preliminar, que la reducción de tiempos lograda por ACH Colombia en 2023 significó una disminución promedio del 7,1% en el cálculo de las necesidades de liquidez de las entidades que se vieron beneficiadas. Teniendo en cuenta que al cierre de 2023 seis establecimientos bancarios aún no permitían el débito automático de recursos por parte de ACH Colombia, los beneficios resultantes podrían ser superiores. Más aún si se tiene en cuenta que estas entidades representan un 35% del monto de órdenes de pago procesadas por la entidad.

A partir de este estudio de caso, también se evidencia que el aprovechamiento de las herramientas operacionales que provee el Banrep como administrador del CUD, para una gestión más eficiente de los procesos de pago de otras infraestructuras, contribuye a la adecuada gestión del riesgo de liquidez intradía de las entidades financieras. En este sentido, resulta clave que tanto entidades como infraestructura financiera trabajen de manera coordinada para que los arreglos funcionales y procesos de liquidación que se realizan en el CUD minimicen potenciales presiones de liquidez. En el caso concreto de las infraestructuras de pagos de bajo valor (como lo es la ACH Colombia) esto tiene un interés adicional para las autoridades financieras, porque su adecuado funcionamiento contribuye a mantener la confianza del público en el sistema de pagos y la moneda, al tiempo que promueve una economía eficiente (ECB, 2003; Cirasino y García, 2008; ECB, 2010; Hasan *et al.*, 2013).

Referencias

- Banco de Pagos Internacionales (BIS); Comité de Sistemas de Pago y Liquidación (CPSS) (2003). *Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación*. Banco de Pagos Internacionales, disponible en: https://www.bis.org/cpmi/publ/d00b_es.pdf
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BCBS); Comité de Sistemas de Pago y Liquidación (CPSS) (2013). *Monitoring Tools for Intraday Liquidity Management*, abril, Bank for International Settlements (BIS), disponible en: <https://www.bis.org/publ/bcbs248.pdf>
- Cirasino, M.; García, J. A. (2008). *Measuring Payment System Development*, Working Paper, The World Bank, Financial Infrastructure Series, disponible en: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/790981468147564125/pdf/490030WP0Measu10Box338937B01PUBLIC1.pdf>
- European Central Bank (ECB) (2003). *Oversight Standards for Euro Retail Payment Systems*, Frankfurt am Main, European Central Bank, disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/retailpsoversightstandardsen.pdf>
- European Central Bank (ECB) (2010). *The Payment System: Payments, Securities and Derivatives, and the Role of the Eurosystem*, Frankfurt am Main, European Central Bank, disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/paymentssystem201009en.pdf>
- European Central Bank (2021). *Economic Bulletin*, issue 3, disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/html/eb202103.en.html>
- Hasan, I.; De Renzis, T.; Schmiedel, H. (2013). "Retail Payments and the Real Economy", Working Paper Series, núm. 1572, European Central Bank disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1572.pdf>
- León, C.; Pérez, J. (2014). "Assessing Financial Market Infrastructures' systemic Importance with Authority and Hub Centrality", *Journal of Financial Market Infrastructures*, vol. 2, núm. 3, pp. 67-87, disponible en: <https://www.risk.net/journal-of-financial-market-infrastructures/2335148/assessing-financial-market-infrastructures-systemic-importance-with-authority-and-hub-centrality>

McAndrews, J. (1994). "The Automated Clearing House System: Moving toward Electronic Payment", *Business Review*, julio, Federal Reserve Bank of Philadelphia, disponible en: <https://www.philadelphiafed.org/-/media/frbp/assets/economy/articles/business-review/1994/brja94jm.pdf>

McAndrews, J.; Rajan, S. (2000). "The Timing and Funding of Fedwire Funds Transfers", *Economic Policy Review*, Federal Reserve Bank of New York, julio, disponible en: <https://www.newyorkfed.org/research/epr/00v06n2/0007mcan.html>

Newman, M. (2010). *Networks: An Introduction*, Oxford University Press, Inc., Estados Unidos.

World Bank (2023). *A Snapshot Payment Systems Worldwide - Summary Outcomes of the Sixth Global Payment Systems Survey (English)*. Washington, D.C.: World Bank Group, disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/099011624132054588/P1787031cca90801019d011a41f21efe348>