



INFORME ESPECIAL DE
**ESTABILIDAD
FINANCIERA**

RIESGO DE LIQUIDEZ

Marzo de 2017

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

ISSN - 1692 - 4029

INFORME ESPECIAL DE LIQUIDEZ DE MERCADO

Jorge Hurtado
María Fernanda Meneses
Santiago Segovia*

Monitorear la liquidez de mercado es importante en la medida en que permite a las entidades efectuar distintas operaciones de manera oportuna, evitando posibles pérdidas asociadas a fluctuaciones en los precios de sus activos. Adicionalmente, los problemas de liquidez de una entidad pueden amenazar la estabilidad del sistema financiero si una proporción importante de las transacciones dependen del pago oportuno de sus obligaciones.

En el presente *Informe* se analizan aspectos de la liquidez de mercado del sistema financiero concernientes al mercado de títulos de deuda pública en Colombia (TES) y al mercado monetario. En la primera sección se evalúa la liquidez de los TES —los cuales conforman el segundo activo más importante de los establecimientos de crédito (EC) después de la cartera— mediante su *bid-ask spread* (*bas*), así como la profundidad del mercado. En la segunda sección se caracteriza el mercado monetario colombiano a partir del análisis de redes con el fin de identificar y contar con un mayor entendimiento de la estructura y las relaciones de los agentes.

1 Liquidez de los instrumentos de deuda pública

En esta sección se hace un seguimiento a la liquidez de los TES medida a través del *bas* y la profundidad del mercado de títulos de deuda pública. El *bas* se calcula como el promedio diario de la diferencia entre la punta de compra más baja y la punta de venta más alta para cada segundo entre las 9:00 *a. m.* y las 12:30 *p. m.* de cada día¹. Para analizar las diferencias en la liquidez de mercado de los títulos, se calcula el *bas* para los TES denominados en pesos y en UVR, y para cada segmento se presenta el *bas* total y el asociado a los títulos de cotización obligatoria².

En el Gráfico 1 se presentan las medianas de las medidas para los TES en pesos y en UVR desde enero de 2013 hasta mayo de 2017. Cuando el *bas* se acerca a cero, significa que los agentes en el mercado tienen mayor facilidad para concretar una transacción, por lo que niveles más altos del indicador representan una situación de menor liquidez. Se puede observar que la liquidez de mercado de los títulos se vio fuertemente reducida a mediados de 2013, cuando la Reserva Federal de Estados Unidos (Fed) anunció el desmonte del programa de flexibilización monetaria (*tapering*). Adicionalmente, los datos muestran que los títulos de cotización obligatoria presentan una mayor liquidez de mercado, lo cual es esperado. Al contrastar el *bas* a mayo de 2017 frente a los niveles de diciembre de 2016, se observa una disminución tanto para los TES

¹La medida se construye a partir de la información de compras y ventas de títulos de deuda pública en el Sistema Electrónico de Negociación (SEN). A los títulos sin postura se les asigna el máximo *bas* del día de los títulos que registraron posturas.

²De acuerdo con la Resolución 4841 de 2015 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, los títulos de cotización obligatoria corresponden a aquellos que los creadores de mercado o aspirantes a creadores de mercado deben cotizar en el primer escalón del mercado secundario de títulos de deuda pública, y que incluyen los títulos de referencia y los que la Dirección General de Crédito Público y Tesoro Nacional considere convenientes.

*Los autores son, en su orden, profesional especializado y profesionales del Departamento de Estabilidad Financiera. Las opiniones aquí expresadas no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

en pesos como en UVR. Asimismo, se destaca que si bien el mercado de los TES en UVR presenta niveles superiores del *bas* en comparación al mercado de TES en pesos, durante mayo de 2017 se evidenció una reducción en el *gap* de la medida entre ambos mercados.

Estas tendencias estuvieron acompañadas por un aumento en la profundidad para cada uno de los mercados. Esta medida se define, para cada título, como el promedio de la suma de los montos cotizados de compra y la suma de los montos cotizados de venta³. Cuando la profundidad se incrementa, el mercado correspondiente muestra una mayor actividad en compra o en venta, lo que sugiere una mayor liquidez en ese mercado. En particular, se destaca que la medida calculada para el mercado de TES en pesos repuntó a partir de enero de 2017, luego de haber mostrado una caída desde mayo de 2016 (Gráfico 2, panel A). Por su parte, la profundidad en el mercado de los TES denominados en UVR continuó con la tendencia creciente que viene exhibiendo desde principios de 2016 (Gráfico 2, panel B), aunque los montos transados en este mercado son inferiores a aquellos registrados en el mercado de TES en pesos.

2 Interacción de los agentes en el mercado monetario

En la actualidad, una parte importante del manejo de liquidez de las entidades financieras se realiza mediante operaciones en el mercado monetario, tanto colateralizado como no colateralizado. En el primero se incluyen las operaciones repo, simultáneas y de transferencia temporal de valores (TTV) que se realizan por intermedio de los sistemas de negociación o en el mercado *over the counter* (OTC). Por su parte, el mercado no colateralizado comprende únicamente las operaciones efectuadas en el mercado interbancario. Dada la importancia de las relaciones que se establecen en es-

³Este indicador se calcula por segundo para las cotizaciones de TES efectuadas entre las 9:00 *a. m.* y las 12:30 *p. m.*, y se promedia para obtener el indicador agregado del mercado y el de los títulos de cotización obligatoria.

tos mercados tanto para la transmisión de la política monetaria como para la eficiencia en la distribución de la liquidez, en esta sección se analiza su estructura y las características de sus interconexiones.

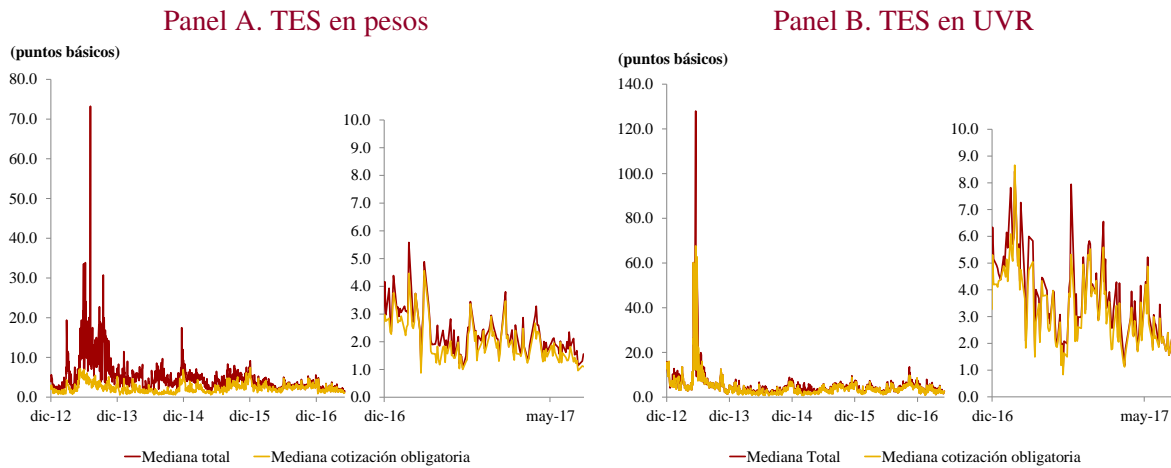
La información utilizada para este análisis corresponde a las operaciones repo y simultáneas realizadas o registradas en el SEN o en el MEC, cuyo subyacente son títulos de deuda pública, acciones o títulos de deuda privada. Asimismo, se incluyen las operaciones del mercado interbancario. En promedio, entre enero de 2011 y mayo de 2017 se efectuaron operaciones diarias por valor de COP 2,6 billones (b), COP 1,2 b y COP 0,6 b en el SEN, MEC y el mercado interbancario, respectivamente. Dado lo anterior, el mercado más importante por monto es el SEN, mientras que el MEC es el mercado donde participa un mayor número de intermediarios⁴. Se resalta que en estos mercados las operaciones están altamente concentradas; en efecto, diez entidades concentran el 82,8% del monto bruto transado entre diciembre de 2016 y mayo de 2017.

La representación gráfica de una red del mercado monetario se presenta en el Gráfico 3 para dos períodos. El primero de estos comprende las operaciones efectuadas entre junio y noviembre de 2016 (Red A; Gráfico 3, panel A), mientras que el segundo abarca la información desde diciembre de 2016 a mayo de 2017 (Red B; Gráfico 3, panel B). El algoritmo empleado para la realización de las redes posiciona a las entidades que cuentan con un mayor número de conexiones en el círculo interior, lo cual podría indicar su importancia sistémica en el mercado monetario. Lo anterior también se ve reflejado en el tamaño de los nodos, puesto que entidades más conectadas están representadas por nodos más grandes. Por su parte, las aristas muestran la dirección de los recursos (*i.e.* si las entidades son oferentes o demandantes de liquidez), mientras que su opacidad el monto transado y el grosor el número de mercados en los que operan las entidades.

Al contrastar las redes evaluadas en los dos períodos, se observa que los agentes ubicados en el centro de la

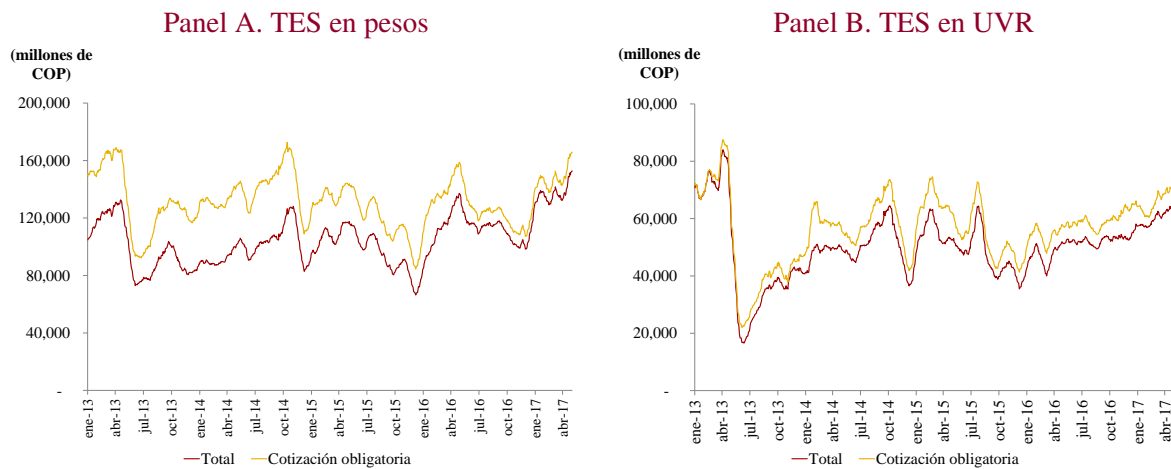
⁴En promedio, 74 entidades participan en este mercado mensualmente.

Gráfico 1: bas de los TES



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

Gráfico 2: Profundidad del mercado de TES - promedio móvil mensual



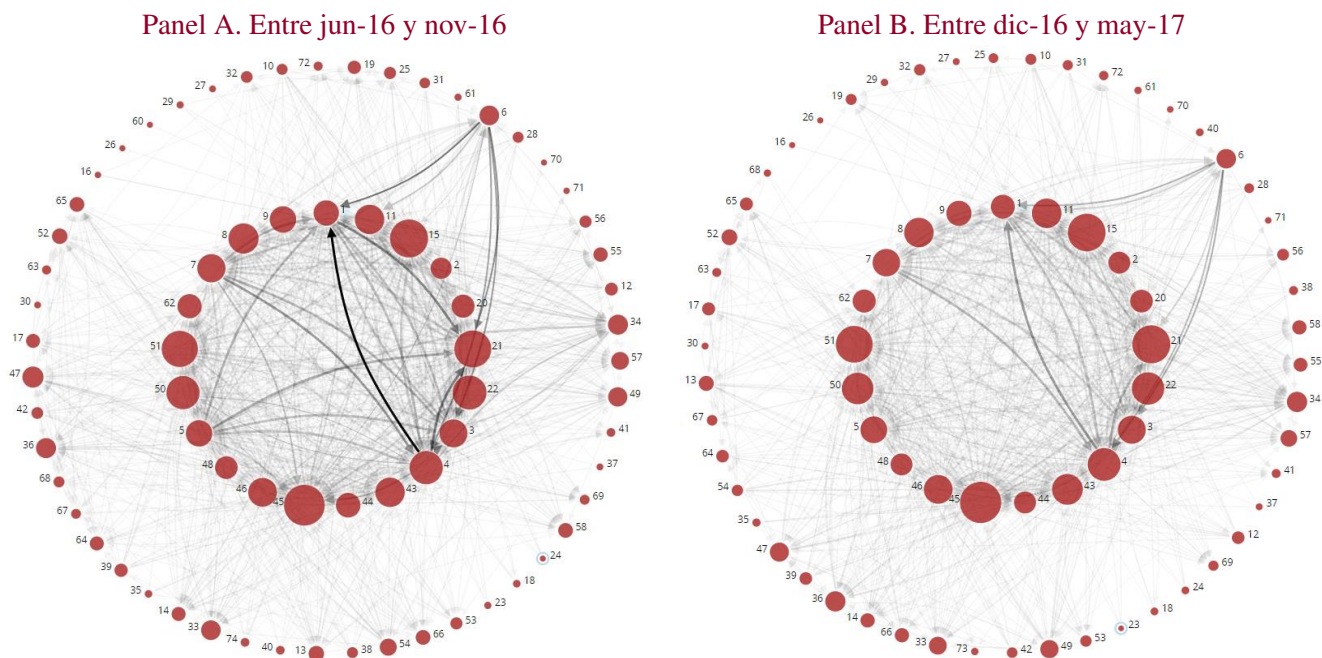
Fuentes: Superintendencia Financiera de Colombia y Banco de la República.

Red A se encontraban más conectados que los de la Red B, lo que se ve reflejado en el mayor tamaño de los nodos de la primera red. Por su parte, en términos de monto, durante los últimos seis meses se efectuaron operaciones de menor valor, frente a lo evidenciado en el período comprendido entre junio y noviembre de 2016. Esto se puede ver por la mayor opacidad de las aristas de la Red A; por ejemplo, en las operaciones entre la entidad 4 y la entidad 1 se transó una

mayor cantidad de recursos, siendo esta última una demandante de recursos por parte de la primera. La diferencia entre las interacciones de los agentes para los períodos evaluados se explica por el menor volumen de transacciones que se suelen realizar en el último mes del año.

Como complemento al análisis estático de la red del mercado monetario, se calculan algunos indicadores

Gráfico 3: Interacciones en el mercado monetario



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

que permiten evaluar la evolución de distintas características de la red en el tiempo⁵. En primer lugar, en el Gráfico 4 se presentan tres indicadores: la densidad, definida como la razón entre el número de conexiones observadas y el número de conexiones posibles; el grado promedio, que se calcula como el promedio de conexiones que tienen los agentes en la red; y el número de agentes que interactúan en el mercado. El indicador de densidad puede ser como máximo igual a 100%, que corresponde a una red en la que todas las conexiones posibles efectivamente se observan, lo que se conoce como una red completa.

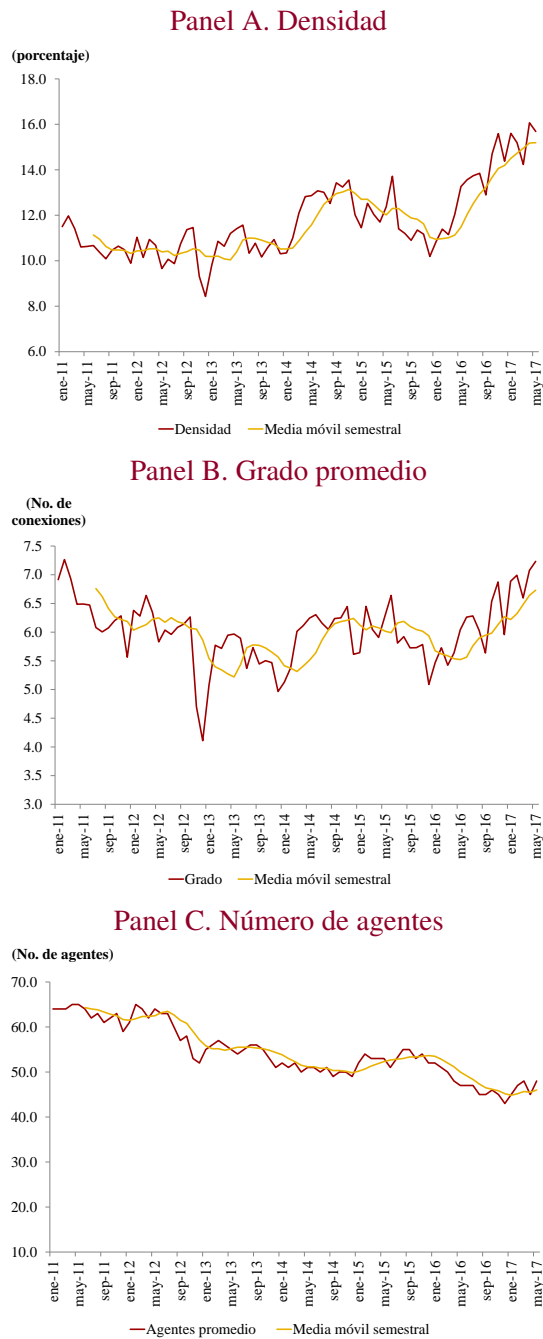
En el caso del mercado monetario colombiano, se encuentra una densidad inferior a la de una red completa; de hecho, este indicador nunca ha superado el 20,0%. Esto último implica que la red subyacente en este mercado es dispersa o poco densa. No obstante,

desde 2013 el indicador de densidad ha mostrado una tendencia creciente, que se acentuó durante 2016, y en abril de 2017 alcanzó su valor máximo (16,1%; Gráfico 4, panel A). Pese a que se ha presentado una reducción en los agentes que interactúan en el mercado monetario (Gráfico 4, panel C), las conexiones que se dan entre estos han aumentado de forma consistente desde principios de 2016 (Gráfico 4, panel B).

Una medida de la cercanía de las entidades en la red es la distancia mínima promedio. Se entiende como distancia mínima entre dos entidades al mínimo número de conexiones que se necesitan para vincularlas. En este sentido, la distancia mínima promedio de la red es el promedio de las distancias mínimas entre las entidades que la conforman. A medida que este indicador disminuye, se dice que los agentes que conforman la red tienen una mayor facilidad de conectarse con los demás.

⁵Por disponibilidad de la información, en este análisis temporal se excluyen las operaciones colateralizadas con acciones y títulos de deuda privada.

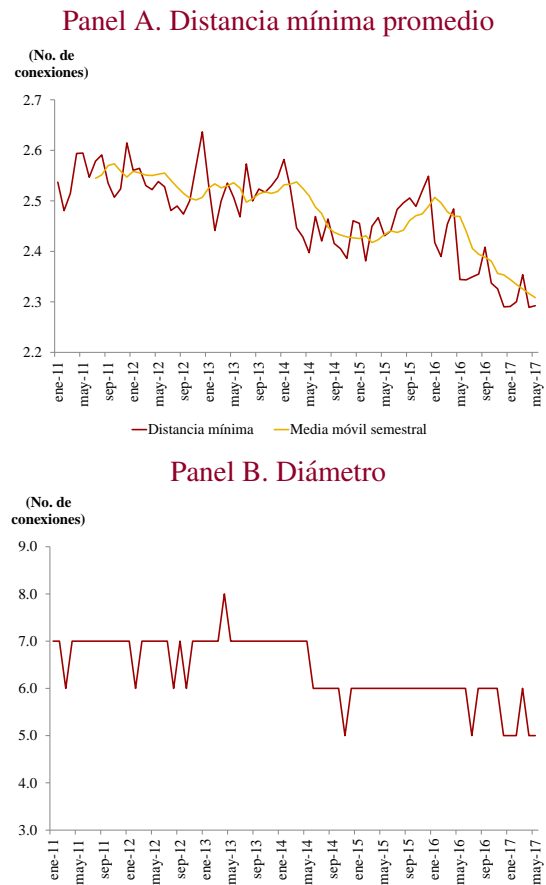
Gráfico 4: Densidad, grado promedio y número de agentes del mercado monetario



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

donde se destaca que, acorde con lo analizado con los indicadores previamente presentados, la distancia se ha reducido a medida que el mercado monetario es más denso; tendencia que se ha acentuado a partir de 2016. En este sentido, la red del mercado monetario es relativamente compacta, ya que en promedio para vincular dos entidades se necesitan aproximadamente dos conexiones. Por su parte, el diámetro de la red (máxima distancia mínima entre dos nodos) ha fluctuado entre cinco y seis conexiones desde el primer trimestre de 2014, hecho que evidencia una red más compacta que antes de esa fecha, cuando oscilaba entre seis y siete conexiones (Gráfico 5, panel B).

Gráfico 5: Distancia mínima promedio y diámetro de la red del mercado monetario

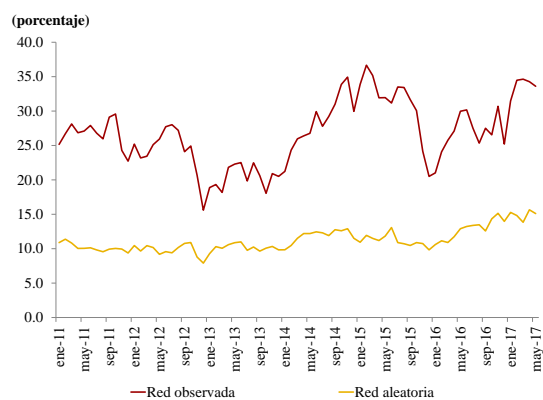


Fuentes: Superintendencia Financiera de Colombia y Banco de la República.

En el panel A del Gráfico 5 se presenta dicho indica-

Por último, se presenta el coeficiente de *clustering* de la red, definido como la probabilidad de que tres entidades estén completamente conectadas, dado que existen al menos dos conexiones entre ellas. Este indicador busca medir la transitividad de las relaciones en la red y, si las conexiones no son aleatorias, debería ser significativamente distinto del coeficiente asociado con una red aleatoria⁶. En el Gráfico 6 se presenta la evolución del coeficiente para la red observada y aleatoria. Dado que el correspondiente a la red observada ha sido aproximadamente dos veces superior al de la red aleatoria, se puede inferir que la conexiones no son producto del azar. La evidencia de *clustering* sugiere que la red del mercado monetario colombiano es robusta al fallo de los agentes poco conectados, aunque frágil ante el fallo de un agente central⁷.

Gráfico 6: Coeficiente de *clustering* de la red del mercado monetario



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

⁶En una red aleatoria las conexiones entre los agentes se forman al azar. En este tipo de redes la probabilidad de que dos nodos estén conectados es la misma, independientemente de si estos están conectados con un vecino en común, por lo que el coeficiente de *clustering* se aproxima a la razón entre el grado promedio y el número de agentes.

⁷En la literatura sobre redes del mercado monetario colombiano se ha encontrado que esta tiene una estructura modular *scale-free*, en la que los agentes con grado significativamente superior al promedio son relativamente frecuentes. Para inferir este tipo de estructura hace falta analizar la distribución de las conexiones. Un análisis de este tipo se puede consultar en León y Berndsen (2014).

3 Conclusiones

El mercado de TES muestra un nivel de liquidez superior al observado durante 2013 para todos los títulos, destacándose el comportamiento del mercado de TES denominados en UVR. En cuanto a la interacción de los agentes en el mercado monetario, se resalta que durante el último semestre se registró un menor número de transacciones, así como un menor volumen de negociación, frente a lo observado en el período junio-noviembre de 2016. Pese a lo anterior, y a que los agentes que interactúan en el mercado son menos que en años pasados, el número de conexiones que estos tienen con sus contrapartes ha incrementado desde inicios de 2016. Asimismo, los agentes tienen una mayor facilidad para conectarse, pues la distancia mínima promedio entre ellos se ha reducido, lo que también ha estado influenciado por la estructura modular (*i.e.* de *cluster*) del mercado monetario colombiano.

Referencias

León, Carlos, y Berndsen, Ron J. (2014). “Rethinking financial stability: challenges arising from financial networks’ modular scale-free architecture. *Journal of Financial Stability*, 15, 241-256.