

II semestre de 2018

RIESGO DE LIQUIDEZ

Nathali Cardozo
María Fernanda Meneses
Santiago Segovia

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



INFORME ESPECIAL DE LIQUIDEZ DE MERCADO

Nathali Cardozo
María Fernanda Meneses
Santiago Segovia*

El monitoreo de las condiciones de liquidez de los mercados financieros permite identificar posibles contingencias que pueda enfrentar una entidad al momento de acceder u otorgar recursos, y que a su vez, puedan 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 después de la cartera- a través del análisis de medidas como el *bid-ask spread* (*bas*) y la profundidad del mercado. En la segunda sección se presenta una caracterización del mercado monetario colombiano a partir de un análisis de redes, con el fin de identificar su estructura y analizar las relaciones entre 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 estos títulos. 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. Esta medida se interpreta como

* Los autores son integrantes del Departamento de Estabilidad Financiera. Las opiniones aquí expresadas no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

¹ La medida se construye con la información de compras y ventas de títulos de deuda pública del Sistema Electrónico de

una aproximación del costo de ejecutar una transacción en el mercado. Entre más bajo sea el *spread*, las condiciones de liquidez son mejores, dada la mayor facilidad que se tiene para transar el título. Por su parte, la medida de profundidad corresponde al promedio de la sumatoria del monto de las cotizaciones de compra y la sumatoria del monto de las cotizaciones de venta de TES, por segundo entre las 9:00 a.m. y la 12:30 p.m. 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 esta versión del Informe se presentan las medidas del *bas* y de profundidad calculadas con base en todas las referencias de TES que están denominados tanto en pesos como en UVR².

El *bas* promedio de los TES en pesos y en UVR registró un incremento desde septiembre de 2018, y a noviembre el indicador para ambos tipos de títulos alcanzó niveles superiores al promedio registrado en el mismo mes del año anterior. El incremento del *bas* para los TES en UVR fue más pronunciado y al finalizar noviembre de 2018 fue superior al *bas* de los TES en pesos (Gráfico 1).

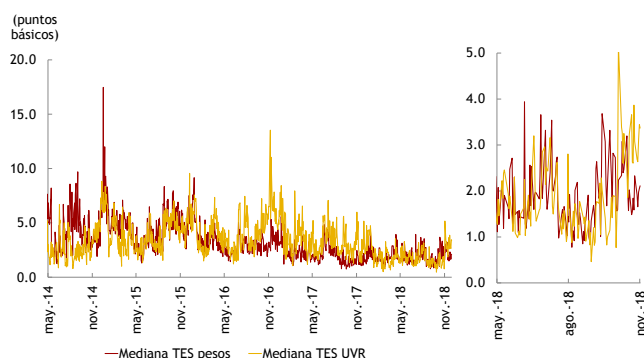
Estas tendencias estuvieron acompañadas por un aumento en la profundidad para cada uno de los mercados. Esta medida registró un incremento de COP 16,5 miles de millones (mm) para los títulos en pesos y aumentó en COP 8,0 mm para el caso de los TES UVR, continuando con la tendencia creciente que estos últimos venían presentando desde mediados de 2016 (Gráfico 2)³.

Negociación (SEN).

² A partir de abril de 2018 todas las referencias de TES pasaron a ser de cotización obligatoria.

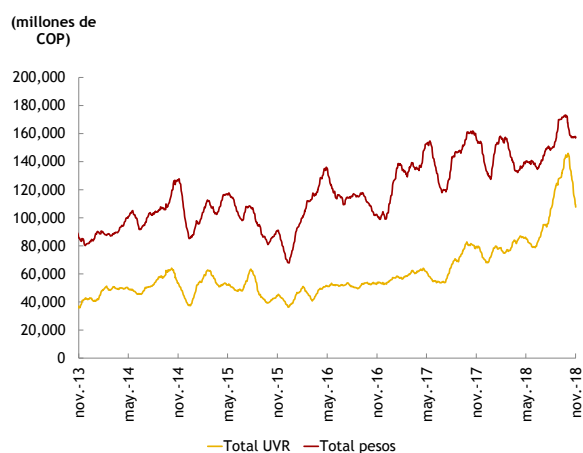
³ En el período analizado el Gobierno decidió reducir de COP 4 billones (b) a COP 3,5 b las emisiones de TES en UVR con vencimiento en 2049, las cuales se colocaron en cuatro subastas a lo largo del año, y que, entre otras cosas, le permitieron al Gobierno extender la curva de rendimientos local.

Gráfico 1: Bid-Ask spread de los TES denominados en pesos y en UVR



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.

2 Interacción de los agentes en el mercado monetario

En la actualidad, una parte importante del manejo de la 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 medio de los sistemas de negociación o en el mercado *over the counter* (OTC). Por su parte, el no colateralizado comprende únicamente las operaciones efectuadas en el mercado interbancario.

El mercado monetario les permite a sus participantes acceder a los recursos/activos necesarios para implementar su estrategia de negocio en el corto plazo. Las conexiones que se establecen en estos mercados pueden reflejar la eficiencia con la cual se distribuye la liquidez en el sistema, así como la manera en la cual se transmite la política monetaria a través de los agentes. Dado lo anterior, en esta sección se analiza la estructura del mercado monetario en Colombia y las características de sus interconexiones a la luz del análisis de redes, con el fin de comprender mejor su estructura y evolución.

La información del mercado monetario utilizada para este análisis corresponde a las operaciones repo y simultáneas realizadas en el Sistema Electrónico de Negociación (SEN) y en el Mercado Electrónico Colombiano (MEC), colateralizadas con títulos de deuda pública, acciones y títulos de deuda privada⁴. Asimismo, se incluyen en el análisis las operaciones del mercado interbancario.

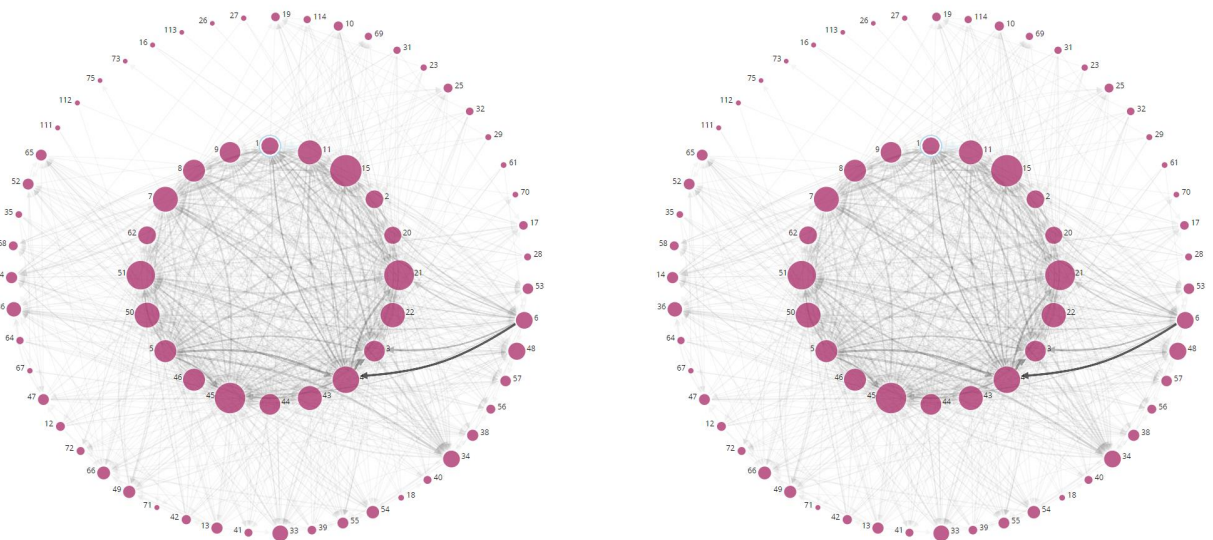
En el Gráfico 3 se muestra el diagrama de red del mercado monetario colombiano para dos períodos. El primero de estos comprende las operaciones efectuadas entre diciembre de 2017 y mayo de 2018 (Gráfico 3, Red A), mientras que el segundo comprende las efectuadas entre junio y noviembre de 2018 (Gráfico 3, Red B). Los nodos representan las entidades participantes del mercado, mientras que las aristas ilustran la dirección de los recursos (*i.e.* si los intermediarios son oferentes o demandantes de liquidez). La opacidad de estas líneas representa el monto transado, y el grosor indica el número de sistemas en los que participan los agentes (*i.e.* SEN, MEC, o en el caso del mercado interbancario OTC). Por su parte, el tamaño de los nodos refleja el grado de conectividad que presentan los intermediarios entre sí. El algoritmo empleado para la realización de las redes posiciona a las entidades que cuentan con un mayor número de conexiones en el círculo central de la red, lo cual podría indicar su importancia sistémica.

⁴En este Informe, la información correspondiente a operaciones repo excluye aquellas efectuadas con el Banco de la República.

Gráfico 3: Interacciones en el mercado monetario

Red A. Entre dic-17 y may-18

Red B. Entre jun-18 y nov-18



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

Al contrastar las redes evaluadas en los dos períodos, se observó que en general la estructura se mantuvo. El número de agentes ubicados en el centro de la Red B aumentó con respecto a la red del semestre anterior (Red A: 20 entidades vs. Red B: 21 entidades). Del grupo de agentes centrales de la Red B, doce son establecimientos bancarios, siete son sociedades comisionistas de bolsa y dos son corporaciones financieras.

La Red B presentó un mayor número de conexiones entre agentes en relación con la Red A. Asimismo, la opacidad de las aristas entre nodos reveló que las entidades de la Red B efectuaron operaciones de mayor monto en comparación con las realizadas en la Red A. Puntualmente, se observó que la relación entre los intermediarios 5 y 6 (entidades bancarias) fue la más importante en términos de monto.

Como complemento al estudio estático, se calcularon algunos estadísticos que permiten evaluar la evolución de algunas características de la red del mercado monetario colombiano en el tiempo⁵. En primer

⁵El período de análisis comprende información entre el 1 enero de 2001 y 30 de noviembre de 2018. Por disponibilidad de in-

formación, de este análisis se excluyen las operaciones colateralizadas con acciones y títulos de deuda privada. ⁶El 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 en la literatura como una red completa.

lugar, se analizan 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 (Gráfico 4).

En el caso del mercado monetario colombiano, el indicador de densidad se ubicó en niveles inferiores a los que presentaría una red completa⁶; de hecho, este indicador nunca ha sido superior al 18,0%. Esto último implica que la red subyacente en este mercado se cataloga como dispersa o poco densa. Sin embargo, desde finales de 2015 este estadístico ha exhibido una tendencia creciente y a noviembre de 2018 se ubicó en 16,5% (Gráfico 4, panel A).

Por su parte, el número de agentes partícipes del mercado no ha exhibido mayores variaciones desde principios de 2017. En noviembre de 2018, el número de participantes se ubicó en 46, similar al promedio observado los últimos doce meses (45; Gráfico 4, panel B).

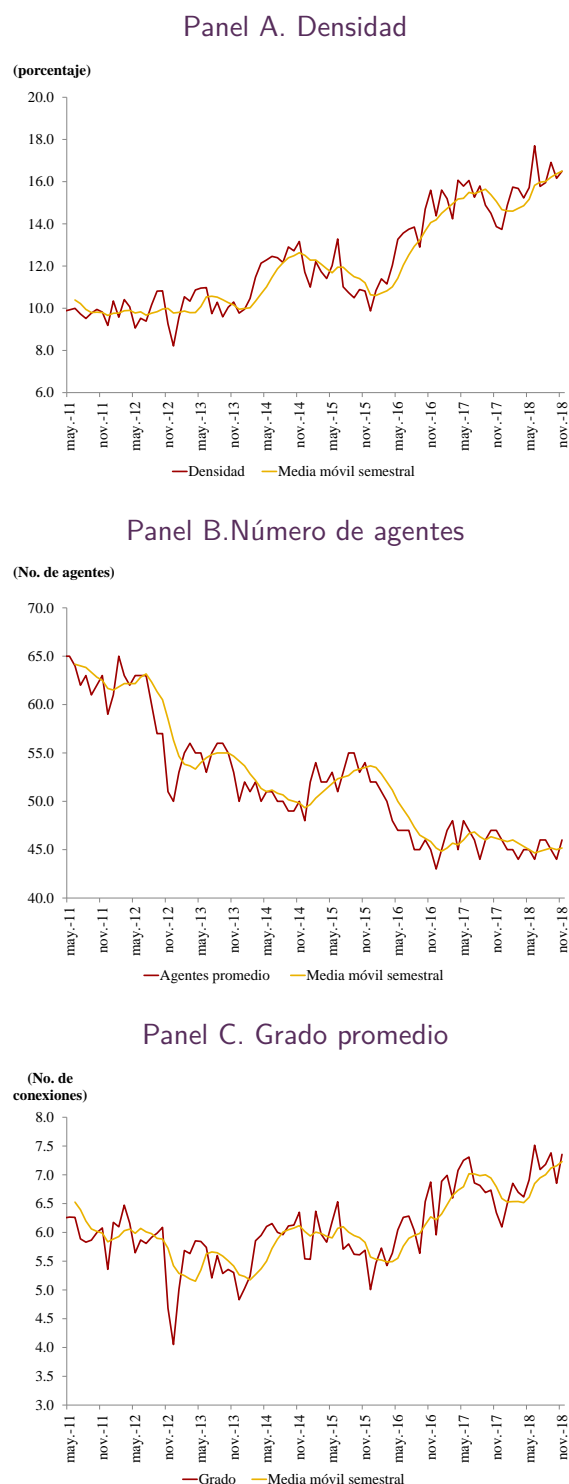
Al analizar el indicador del grado promedio del sistema (conexiones promedio por intermediario), se encontró que, en general, esta medida ha aumentado desde finales de 2017 y durante el período analizado alcanzó su nivel máximo registrado desde que se cuenta con información. Lo anterior permitiría afirmar que el sistema se encuentra más conectado y concentrado (Gráfico 4, panel C).

Una medida que evalúa la cercanía de las entidades en una red es la distancia mínima promedio, la cual indica el mínimo número de conexiones que se necesitan para vincular dos entidades en la red. 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, lo cual permitiría un movimiento de recursos menos restringido y por lo tanto, un mercado más líquido.

En el Gráfico 5 panel A se presenta la distancia mínima promedio del mercado monetario. De acuerdo con esta información, el indicador se ha mantenido en niveles relativamente estables desde 2017. En general, la red del mercado monetario es relativamente compacta, ya que en promedio para vincular dos entidades se necesitan aproximadamente dos conexiones.

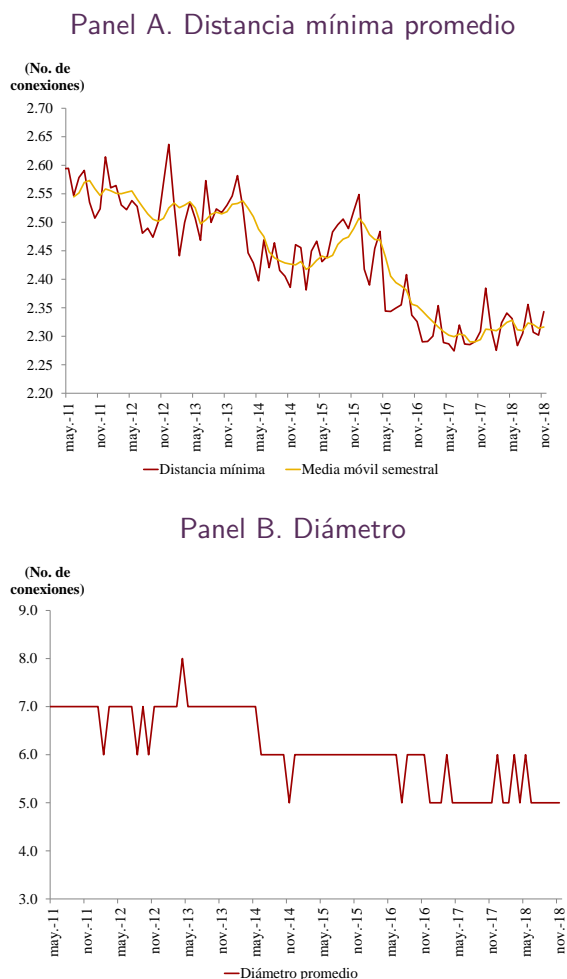
Por su parte, el diámetro de la red (máxima distancia entre dos nodos) ha fluctuado entre cinco y seis conexiones desde el primer trimestre de 2014, hecho que evidencia una red más compacta que antes de esa fecha, cuando oscilaba entre seis y siete conexiones (Gráfico 5, panel B).

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



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

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



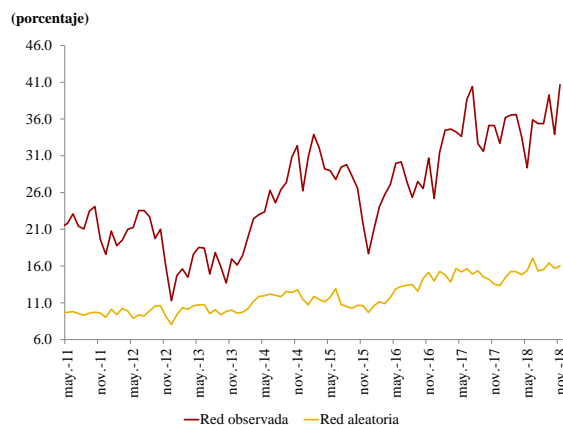
Fuentes: Superintendencia Financiera de Colombia y Banco de la República.

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 aleatoria⁷. En el Gráfico 6 se

⁷En 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

presenta la evolución del coeficiente de clustering para la red observada y para una red aleatoria. Dado que el indicador correspondiente a la red observada ha sido aproximadamente 2,5 veces superior al de la red aleatoria, se puede inferir que las conexiones no son producto del azar. Asimismo, en noviembre de 2018 este indicador alcanzó su máximo nivel registrado (40,7%), lo que 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 central⁸.

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



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

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.

⁸En 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).

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.