



INFORME ESPECIAL DE  
**ESTABILIDAD  
FINANCIERA**

---

LIQUIDEZ DE MERCADO

---

Septiembre de 2017

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

## INFORME ESPECIAL DE LIQUIDEZ DE MERCADO

Bernardo Ortega  
 María Fernanda Meneses  
 Santiago Segovia\*

La liquidez de mercado es importante en la medida en que permite a las entidades acceder y otorgar recursos de manera oportuna, así como realizar transacciones evitando posibles pérdidas asociadas a fluctuaciones en los precios de sus activos. De esta forma, realizar un monitoreo de las condiciones de mercado es relevante puesto que 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 de un 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 en el mercado de títulos de deuda pública

En esta sección se hace un seguimiento a la liquidez del mercado de TES medida a través del *bas* y un indicador que mide la profundidad del mismo. 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 día<sup>1</sup>. 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 obligatoria<sup>2</sup>.

En el Gráfico 1 se presentan las medianas de las medidas para los TES en pesos y en UVR a noviembre de 2017. Cuando el *bas* se acerca a cero, significa que los agentes en el mercado tienen mayor facilidad para concretar una transacción; por el contrario, niveles más altos del indicador representan una situación de menor liquidez. Para el caso del *bas* en pesos, durante junio se presentó un incremento en el indicador, influenciado por la incertidumbre fiscal originada por el anuncio del *Marco Fiscal de Mediano Plazo*. Posterior a esta fecha, el *bas* retornó a los niveles observados previo a dicho anuncio. Por su parte, el *bas* en UVR ha mostrado una relativa estabilidad. Al comparar ambos indicadores, el mercado de TES en pesos sigue mos-

<sup>1</sup>La 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. Adicionalmente, el horario en el cual se calcula la medida se toma considerando que es el momento en el cual se presenta el mayor número de interacciones entre los agentes.

<sup>2</sup>De 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, practicante y profesionales del Departamento de Estabilidad Financiera. Las opiniones aquí expresadas no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

trando una mayor liquidez en comparación con el de UVR. Adicionalmente, se observa que en general los títulos de cotización obligatoria presentan una mayor liquidez de mercado en relación con el total.

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 venta<sup>3</sup>. 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 mostró un crecimiento a partir de julio de 2017, luego de haber mostrado una caída desde fines de mayo del mismo año (Gráfico 2, panel A). Por su parte, la profundidad en el mercado de TES denominados en UVR continuó con el crecimiento que venía presentando desde el año anterior y superó los valores observados durante los últimos cuatro años, aunque los montos transados en este mercado continúan siendo inferiores a aquellos registrados en el mercado de TES en pesos (Gráfico 2, panel B).

## 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 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

<sup>3</sup>Este 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.

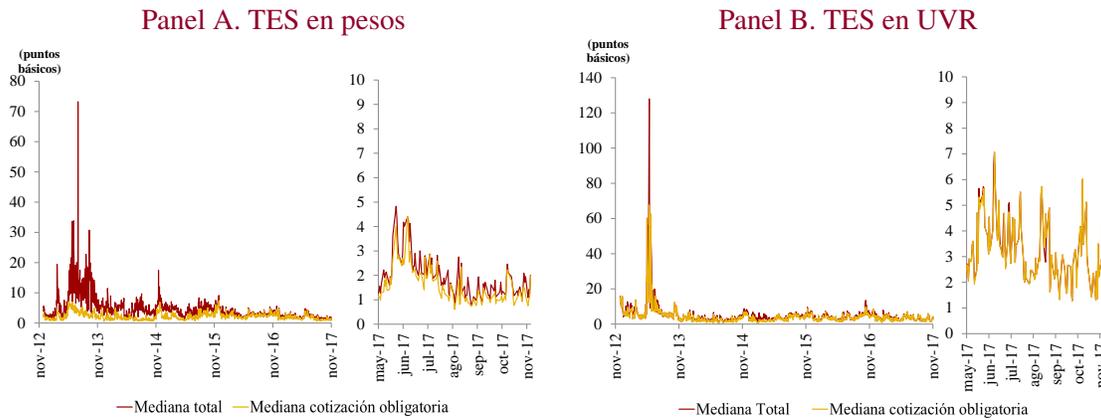
importancia de las relaciones que se establecen en estos mercados, tanto para la transmisión de la política monetaria como para la eficiencia en la distribución de la liquidez, en esta sección se analiza su estructura y las características de sus interconexiones.

La información utilizada para este análisis corresponde a las operaciones repo y simultáneas realizadas en el Sistema Electrónico de Negociación (SEN) o en el Mercado Electrónico Colombiano (MEC), cuyo subyacente son títulos de deuda pública o títulos de deuda privada. Asimismo, se incluyen las operaciones del mercado interbancario. En promedio, entre enero de 2011 y noviembre de 2017 se efectuaron operaciones diarias por valor de COP 2,8 billones (b), COP 0,9 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 intermediarios.

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 diciembre de 2016 y mayo de 2017 (Red A; Gráfico 3, panel A), mientras que el segundo abarca la información entre junio y noviembre 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 representa el monto transado y el grosor el número de mercados en los que operan las entidades.

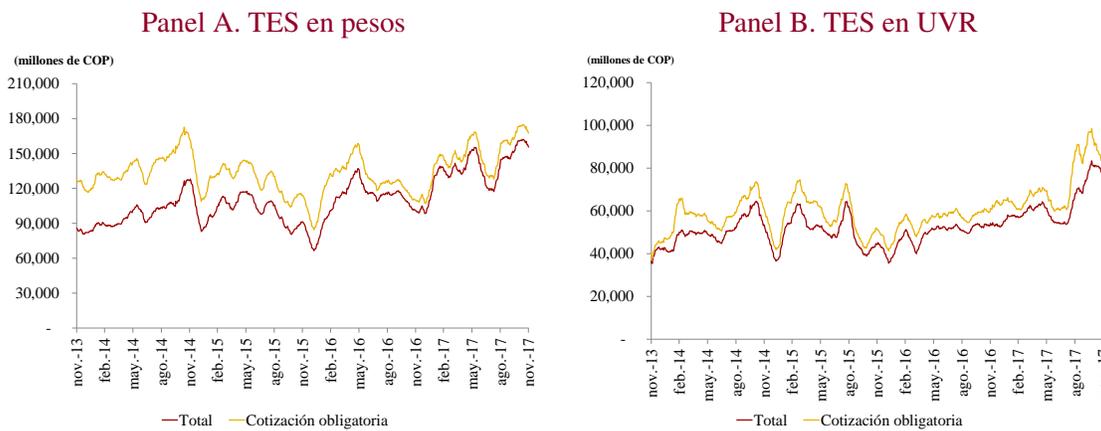
Al contrastar las redes evaluadas en los dos períodos, se observa que en general la estructura se mantuvo, aunque dentro de los agentes ubicados en el centro de la Red A el número 2 pasó a ser parte de la periferia durante el siguiente semestre. Asimismo, se destaca

**Gráfico 1: bas de los TES**



Fuente: Banco de la República.

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



Fuente: Banco de la República.

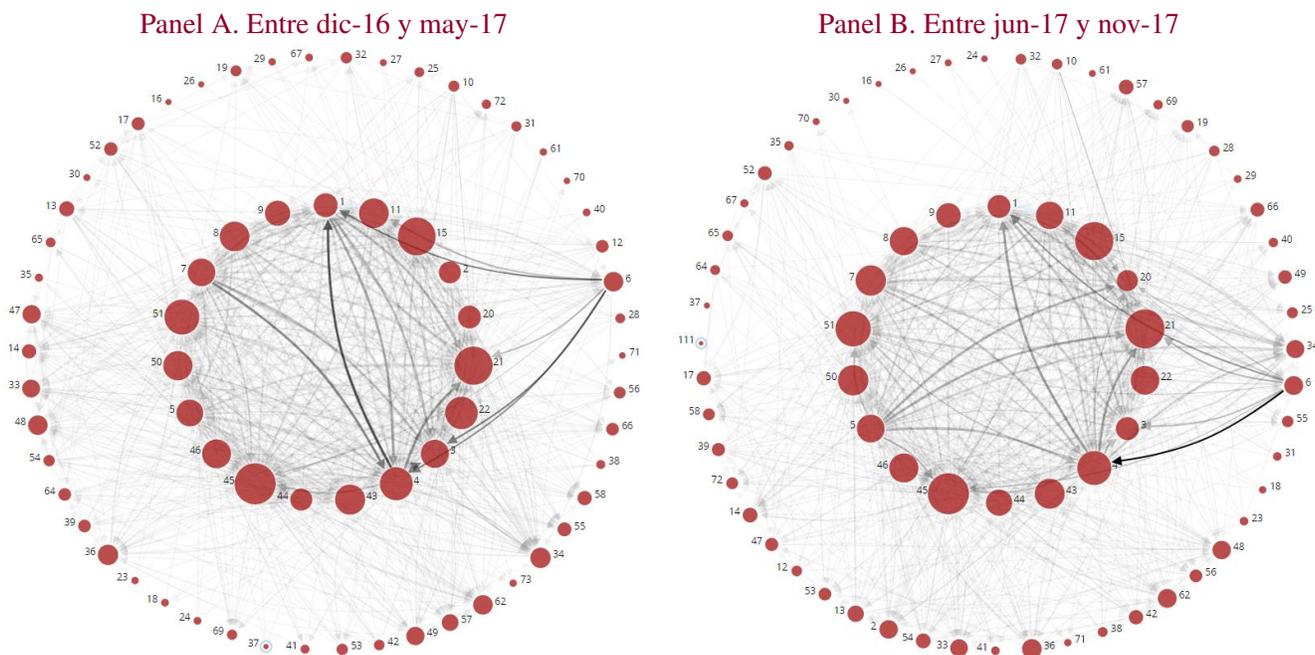
que en la Red B los agentes 6 y 34 fueron más importantes brindando y recibiendo liquidez con respecto a lo observado en la Red A. Por su parte, en términos de monto, durante los últimos seis meses se efectuaron operaciones de mayor valor frente a lo evidenciado entre diciembre de 2016 y mayo de 2017. Esto se puede ver por la mayor opacidad de las aristas de la Red B.

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

que permiten evaluar la evolución de distintas características de la misma en el tiempo<sup>4</sup>. 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 merca-

<sup>4</sup>Por disponibilidad de la información, en este análisis se excluyen las operaciones colateralizadas con acciones y títulos de deuda privada.

**Gráfico 3: Interacciones en el mercado monetario**



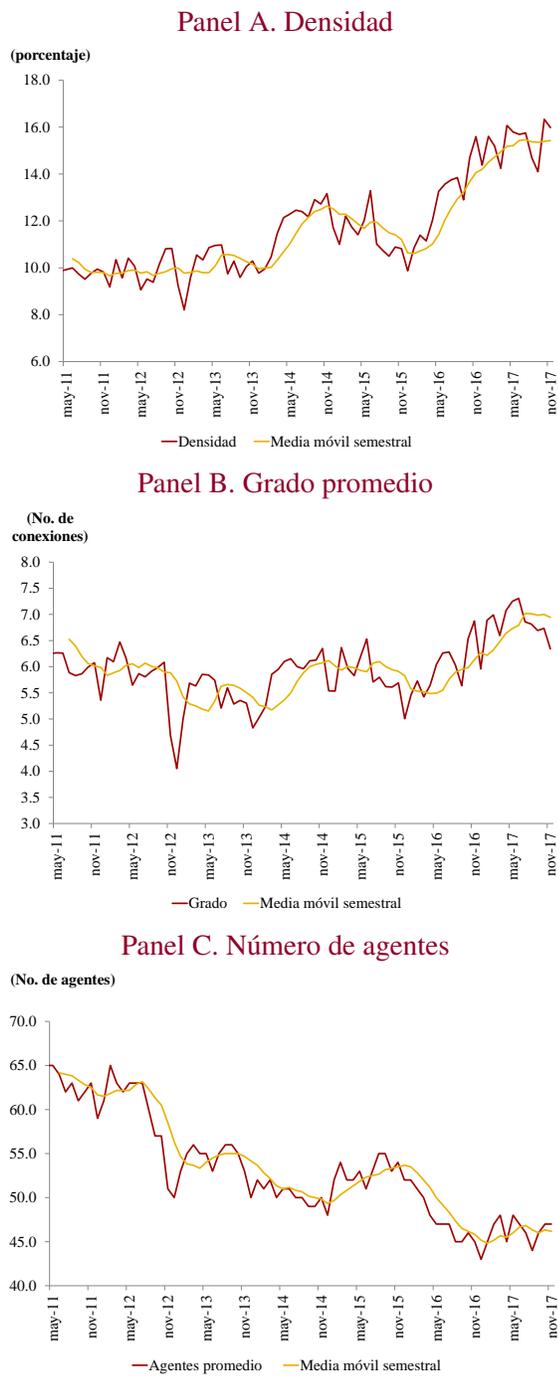
Fuentes: Superintendencia Financiera de Colombia, Banco de la República y DECEVAL.

do. 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 octubre de 2017 alcanzó su valor máximo (16,3%; Gráfico 4, panel A). La mayor densidad registrada puede responder a que el número de agentes que interactúan en el mercado ha disminuido; a noviembre de 2017 esta cifra se ubicó en 47 cuando dos años atrás era 54 (Gráfico 4, panel C). Dicha disminución también ha afectado las conexiones promedio que se dan entre estos, las cuales han caído desde mediados de 2017 (Gráfico 4, panel B).

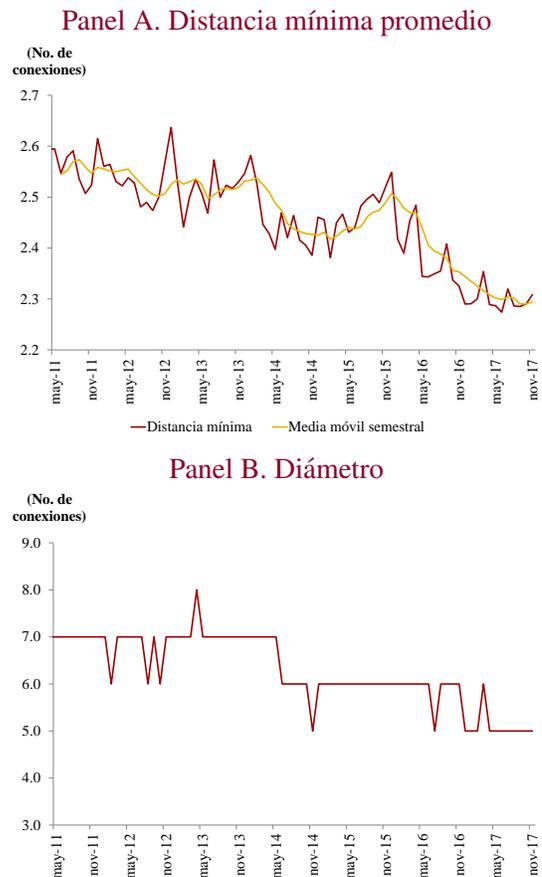
Una medida de la cercanía de las entidades en la red es la distancia mínima promedio. Se entiende como distancia mínima entre dos entidades al mínimo número de conexiones que se necesitan para vincularlas. En este sentido, la distancia mínima promedio de la red es el promedio de las distancias mínimas 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.

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



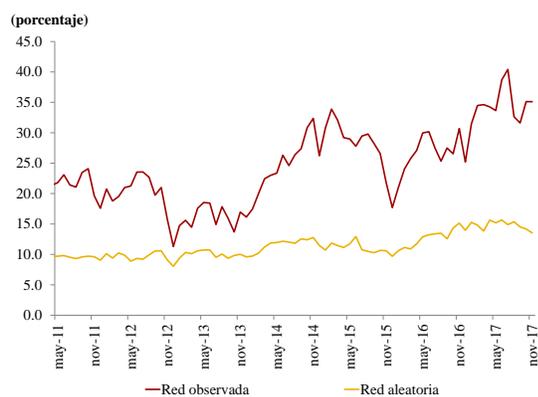
En el panel A del Gráfico 5 se presenta dicho indicador, donde consistente con lo que presentan los indicadores previamente analizados, la distancia se ha reducido a medida que el mercado monetario es más denso y cuenta con menos agentes; tendencia que se ha acentuado a partir de 2016. En este sentido, 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 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**



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 aleatoria<sup>5</sup>. 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 central<sup>6</sup>.

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



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

<sup>5</sup>En 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.

<sup>6</sup>En 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.