

Sombreado 1

Uso de la información que reposa en el CUD para análisis de la persistencia de las relaciones en el mercado interbancario

En este sombreado se presenta una síntesis de los documentos “Relaciones de préstamo interbancario en Colombia” (León y Miguélez, 2021a) y “Reexaminando las relaciones de préstamo interbancario: ¿están los fondos disponibles a un precio similar?” (León y Miguélez, 2021b), los cuales analizan la persistencia de las relaciones entre entidades financieras en el mercado interbancario colombiano.

Utilizando datos del sistema de pagos de alto valor (CUD) del Banco de la República, infraestructura a la que el DSIF hace seguimiento, se evaluó la persistencia de las relaciones entre entidades financieras en el mercado interbancario colombiano. Desde una perspectiva de redes, se estableció la persistencia de dichas relaciones tanto en disponibilidad como en precio.

Las relaciones estables y fuertes entre las instituciones financieras son consideradas como fundamentales para los mercados interbancarios y la estabilidad financiera. Su discontinuidad temporal señalaría cambios en la disposición de las instituciones a prestar o pedir prestado entre sí. Esto podría generar tensiones y aumentar el riesgo sistémico.

La persistencia en las relaciones de préstamo ha sido documentada en la literatura financiera como determinante de los intercambios de liquidez en los mercados monetarios y, por ende, como factor vital en la evolución y estabilidad de los mercados financieros. En ese sentido, este sombreado resalta la información que puede extraerse de los datos en las infraestructuras financieras, así como la utilidad de implementar metodologías apropiadas para su análisis.

El conjunto de datos utilizados

La base de datos corresponde a transacciones de préstamos interbancarios y a tasas de fondeo bilateral del mercado interbancario para 1.606 días de información, del 2 de enero de 2014 al 4 de agosto de 2020¹. Mientras que las transacciones son direc-

tamente observables en el sistema de pagos de alto valor (CUD), gracias a que son reportadas obligatoriamente bajo códigos determinados por el Banco de la República, las tasas de fondeo fueron inferidas² utilizando el algoritmo de Furfine sobre las transacciones de pagos interbancarios³.

Durante el período de análisis se identificaron 21.210 transacciones de préstamos interbancarios entre cuarenta entidades, en su mayoría con vencimiento a un día (57% en número y 51% en valor). La duración media fue cerca de tres días; la moda y la mediana fueron de un día.

De la base de datos se construyó una red en la que para cada día se identificaron las conexiones entre entidades participantes (*i. e.*: préstamos de una entidad i a una j en un tiempo t) y se les asignó el valor de la diferencia (*spread*) entre la tasa interbancaria promedio ponderada por monto y el IBR a un día. Al utilizar esta diferencia se consigue identificar aquellas variaciones en el precio del fondeo causadas por cambios en las relaciones bilaterales —dejando de lado variaciones por cambios en las condiciones macro de la economía—.

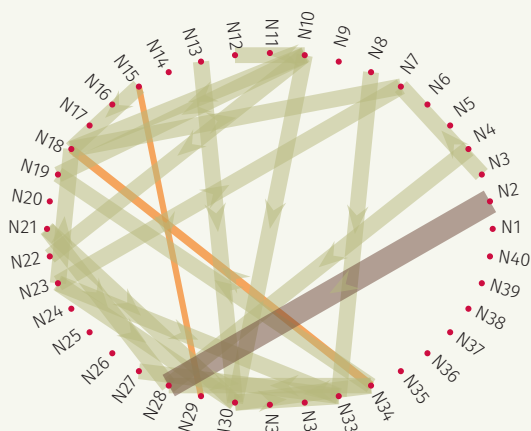
En el Gráfico A se muestra la red correspondiente al 28 de julio de 2017, día con el mayor valor de préstamos interbancarios en la muestra. Los nodos representan a cada entidad y las flechas corresponden a las transferencias de fondos del prestamista al prestatario. El ancho y el color de las conexiones representan la tasa resultado de la diferencia (*spread*) entre la tasa promedio ponderada por monto de los préstamos entre participantes y la tasa IBR a un día.

1 En el primer documento la información corresponde únicamente a transacciones de préstamo y va hasta el 30 de septiembre de 2019 (1.400 días).

2 Si bien la principal opción es utilizar la información reportada por las entidades a la Superintendencia Financiera de Colombia, esta presenta problemas de identificación (entre otras complicaciones, que dificultan su uso).

3 Diseñado y probado para el mercado colombiano en León *et al.* (2016). La bondad de ajuste del algoritmo fue evaluada con la información reportada por las entidades a la Superintendencia Financiera de Colombia. Cerca del 99,2% de las transacciones interbancarias identificadas en número y valor coinciden con los préstamos reportados.

Gráfico A
Red del mercado interbancario colombiano para el 28 de julio de 2017



Fuente: León, C. & Miguélez, J. (2021b). Interbank relationship lending revisited: Are the funds available at a similar price? Borradores de Economía, 1151, Banco de la República.

El coeficiente de supervivencia

Desde el análisis de redes, la supervivencia de vínculos entre elementos de una red en un espacio de tiempo puede ser utilizada para evaluar la persistencia de las relaciones en el mercado interbancario. Con este fin, siguiendo la aproximación de Onnela *et al.* (2003)⁴, se utiliza el coeficiente de supervivencia para medir qué tan estable es la red del mercado interbancario colombiano en el período definido.

El coeficiente de supervivencia representa la fracción de conexiones que se encuentran en redes de préstamo de manera consecutiva. Se calcula como:

$$\bar{s}_t = \frac{|\cap_{k=0}^n E_{t-k}|}{|E_{t-k}|}$$

Donde $0 \leq \bar{s}_t \leq 1$ es el coeficiente de supervivencia del tiempo $t-k$ al tiempo t ; E_t mide el conjunto de conexiones de la red en el tiempo t , k es el número de etapas, \cap es el operador de intersección y n el número total de etapas. Cuando $k=1$ el coeficiente mide la persistencia en las conexiones en dos redes consecutivas (del tiempo $t-1$ al tiempo t).

De acuerdo con esta fórmula, solo las conexiones que han permanecido durante todo el período, sin ninguna interrupción, son tomadas en cuenta: si el vínculo entre dos entidades desaparece al menos

una vez en k etapas (aunque luego reaparezca) no es contado como una conexión sobreviviente.

Persistencia de las relaciones en el mercado interbancario colombiano

Para medir la persistencia de fondos disponibles a precios similares, la red inicial de disponibilidad⁵ se transformó estableciendo una conexión cuando el valor del *spread* sea menor o igual a un coeficiente π , como incremento máximo aceptable. En este sentido, la no disponibilidad de fondos o un aumento considerable en su precio marca una discontinuidad en la relación entre dos entidades.

Por construcción, entre más grande el coeficiente π , más se aproxima la red a la basada únicamente en la disponibilidad de fondos (un valor máximo muy grande aceptará cualquier diferencia entre la tasa y el IBR).

El Gráfico B muestra el coeficiente de supervivencia para $\pi = 10$ pb (incremento igual o mayor al 0,1% del *spread* que una entidad i le cobra a una j de un día $t-1$ a un día t , implicará una ruptura en su relación). De esta forma, mientras que para $\pi = 10$ pb y un solo período ($k = 1$), en promedio, cerca del 38% de las relaciones sobreviven de un día al siguiente para el mismo *spread* y los $k = 5, 10$ y 20 solo el 13,7%, 6,2% y 1,6% sobreviven, respectivamente.

Estas medidas sugieren que las relaciones entre entidades financieras en las redes interbancarias de Colombia no son ocasionales: existe fondeo a precios similares en días consecutivos. Sin embargo, en los rangos de dos y cuatro semanas ($k = 10, 20$) la supervivencia tiende a ser reducida.

Cuando $\pi=0$ la disponibilidad de fondeo se restringe a transacciones cuyo *spread* no se incrementa. En ese caso, en promedio, el 16% de las relaciones persisten de un día al siguiente ($k=1$). Sin embargo, este escenario es improbable: pequeños cambios en el *spread* podrían deberse a factores diferentes a la relación de confianza entre entidades (por vencimientos o redondeo de tasas). Cuando $\pi \rightarrow \infty$ las relaciones se basan únicamente en la disponibilidad de fondos; esto es, el precio del fondeo es irrelevante. En este caso, en promedio, el 38% de las relaciones persisten de un día al siguiente, mismo resultado de la persistencia basada únicamente en la existencia de relaciones, debido a que se acepta cualquier diferencia en el *spread*.

Finalmente, para verificar si estos resultados responden a una asignación fortuita entre entidades, se rea-

4 Existen otras aproximaciones para su cálculo, entre las que se encuentran: número de transacciones, número de días con transacciones entre bancos durante cierto período, desde una perspectiva de redes, contrastar transacciones interbancarias frente a un modelo nulo.

5 En León y Miguélez (2021a) el precio de los préstamos interbancarios no es considerado; contrario a León y Miguélez (2021b).

Gráfico B
Series temporales del coeficiente de sobrevivencia para $\pi = 10$ pb



Fuente: León, C. & Miguélez, J. (2021b). Interbank relationship lending revisited: Are the funds available at a similar price? Borradores de Economía, 1151, Banco de la República.

lizó una reconexión aleatoria de las relaciones de los bancos prestamistas a prestatarios en cada observación. El resultado indicó que los coeficientes de sobrevivencia obtenidos se desvían significativamente de las redes del modelo aleatorio. En consecuencia, se pudo concluir que existe evidencia de relaciones en los préstamos interbancarios en el mercado colombiano.

Comentarios finales

La evaluación de las relaciones entre entidades financieras en el mercado interbancario colombiano inició por enfocarse en la disponibilidad de fondos (León y Miguélez, 2021a) para luego incorporar su precio (León y Miguélez, 2021b). En este sentido, estos trabajos permiten examinar las relaciones de préstamo en el mercado interbancario desde una perspectiva integral de disciplina de mercado, que comprende la disponibilidad y el precio de los fondos como determinantes.

Los resultados muestran que la proporción de relaciones bilaterales de fondeo interbancario que sobreviven a precios similares es sustancial: se encontró que cerca del 38% de las relaciones en el mercado de préstamos interbancarios de Colombia sobreviven de un día para el siguiente, sin tener en cuenta el *spread* en el precio o aceptando uno hasta de 100 pb.

Incluso, cerca del 16% sobreviven cuando no se aceptan variaciones de precios. Para períodos más largos, las relaciones sobreviven en menor medida. Los resultados son robustos a los cambios en el umbral de similitudes en precios.

Lo anterior permite concluir que existen relaciones de préstamo interbancario en el mercado colombiano. Adicionalmente, los resultados resaltan el valor de la información que puede extraerse de los datos en las infraestructuras financieras, así como la utilidad de implementar metodologías apropiadas para su análisis.

Referencias

- León, C.; Cely, J.; Cadena, C. (2016). "Identifying Interbank Loans, Rates, and Claims Networks from Transactional Data", *Lecturas de Economía*, núm. 85, pp. 91-125.
- León, C.; Miguélez, J. (2021a). "Interbank Relationship Lending in Colombia", *Physica A*, núm. 573.
- León, C.; Miguélez, J. (2021b). "Interbank Relationship Lending Revisited: Are the Funds Available at a Similar Price?", Borradores de Economía, núm. 1151, Banco de la República.
- Onnela, J. P.; Chakraborti, A.; Kaski, K. (2003). "Dynamics of Market Correlations: Taxonomy and Portfolio Analysis", *Physical Review E*, núm. 68.