



BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Interconexiones Bancarias y Riesgo de Liquidez Sistémico en el Perú

Walter Cuba*, Erick Oré** y Hiroshi Toma†

* Banco Central de Reserva del Perú

** APOYO Consultoría

† Universidad de Michigan

DT. N°. 2020-005

Serie de Documentos de Trabajo

Working Paper series

Noviembre 2020

Los puntos de vista expresados en este documento de trabajo corresponden a los de los autores y no reflejan necesariamente la posición del Banco Central de Reserva del Perú.

The views expressed in this paper are those of the authors and do not reflect necessarily the position of the Central Reserve Bank of Peru

Interconexiones Bancarias y Riesgo de Liquidez Sistémico en el Perú

Walter Cuba¹

Erick Ore²

Hiroshi Toma³

Noviembre 2020

Resumen

El siguiente trabajo presenta un nuevo indicador para identificar a entidades financieras con importancia sistémica en la liquidez del sistema financiero. La probabilidad de que una entidad cause problemas de liquidez en las demás es a lo que nosotros llamamos riesgo de liquidez sistémico. Se propone un algoritmo para el contagio del fondeo y un indicador que mide la posibilidad de que surja un problema que no pueda ser absorbido por el mercado. Los resultados muestran que durante el periodo de 2006 al 2018 el riesgo de liquidez sistémico se ha reducido en moneda nacional, mientras que, en moneda extranjera, no se ha visto un riesgo significativo en ningún momento.

¹ walter.cuba@bcrp.gob.pe, Walter Cuba, Banco Central de Reserva del Perú

² Erick Oré, APOYO Consultoría

³ hiroshi.toma@bcrp.gob.pe, Banco Central de Reserva del Perú, University of Michigan

1. Introducción

Luego de la crisis financiera internacional del 2009, los reguladores financieros se han visto en la necesidad de desarrollar e implementar nuevas herramientas para controlar los riesgos del sistema financiero. Entre estas destaca el análisis de interconexión entre entidades financieras. Esto es de suma importancia debido a que un *shock* negativo a una entidad bastante conectada podría transmitirse a otras, es decir, generar externalidades negativas para otras instituciones financieras. En el Perú, las autoridades financieras también buscan mejorar y desarrollar nuevas metodologías para controlar el riesgo financiero del sistema.

En esta investigación, proponemos un nuevo indicador para evaluar la importancia de una entidad financiera en el riesgo de liquidez del sistema, lo cual nosotros le llamamos riesgo de liquidez sistémico. Este trabajo ofrece el primer indicador de riesgo de interconexión calibrado para el sistema financiero peruano.

Se utilizan como data los préstamos interbancarios (colateralizados y no colateralizados) y el saldo de cuenta corriente en el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) de los Bancos, Financieras, Cajas Municipales y Cajas Rurales desde el 2003 hasta 2018. La data es diaria y se dispone de información de las operaciones en moneda nacional y moneda extranjera. Esta base de datos proviene del registro del sistema de Liquidación Bruta en Tiempo Real (LBTR) del BCRP.

Los resultados muestran que el riesgo sistémico de liquidez en moneda nacional fue moderado hasta el 2006 y en adelante ha disminuido considerablemente y se ha mantenido bajo. Por otro lado, en moneda extranjera el riesgo siempre ha sido bajo. Esto se explica por el manejo prudencial que han tenido las entidades luego de la crisis financiera peruana de fines de los 90's, asimismo, el trabajo de las autoridades financieras del país ha ayudado a mantener el riesgo controlado y en niveles bajos.

2. Marco teórico

Riesgo sistémico

El riesgo sistémico tiene dos dimensiones: la temporal y la transversal. La dimensión temporal se refiere a los riesgos que involucran mecanismos amplificadores, es decir, que las condiciones financieras se desestabilizan conforme pasa el tiempo al acumularse los factores de riesgo. Por otro lado, la dimensión transversal se enfoca en los mecanismos por los cuales la caída de una entidad amplifica los efectos de una crisis financiera.

La transversalidad del riesgo sistémico exige tener algún criterio para definir qué entidades son sistémicas para poder realizar el análisis. El comité de Basilea, en coordinación con otras entidades involucradas en la estabilidad financiera, ha propuesto el uso de 5 medidas para identificar a los bancos sistémicamente importantes a nivel global: Actividad extra jurisdiccional, tamaño, interconectividad, sustituibilidad y complejidad (Basel Committee on Banking Supervision, 2013).

Riesgo de interconexión

La concepción tradicional de riesgo de interconexión bancaria se enfoca en el riesgo de crédito de un préstamo interbancario (Furfine, 2003; Degryse & Nguyen, 2004; Lublój, 2005; Sheldon & Maurer, 1998). Sin embargo, diversos estudios han determinado que solo bajo condiciones

bastante particulares la interconexión bancaria representa un riesgo significativo para el sistema financiero (Upper, 2007; Summer, 2013). Esta investigación sigue esta última línea de la literatura.

Otros trabajos en cambio exploran el riesgo de interconexión por el lado del fondeo (Lee, 2013; Galbiati & Soramäki, 2010), en los cuales se estudia las consecuencias de que una entidad retenga liquidez en vez de otorgarla. Esta aproximación es bastante natural pues el mercado de préstamos interbancarios sirve primordialmente para el manejo de la liquidez de las entidades, pues se asignan los excedentes de liquidez de una entidad financiera a otra deficitaria. En este sentido, al pactar una línea de préstamo interbancario, se está comprando un seguro en el caso de enfrentar un shock de liquidez (Acemoglu, Ozdaglar, & Tahbaz-Salehi, 2015).

Algunos estudios muestran que el mercado interbancario ayuda a suavizar los choques de liquidez (Allen & Gale, 2000; Freixas, Parigi, & Rochet, 2000). Una revisión extensa de la problemática fue desarrollada por Acemoglu et al. (2015), quienes evalúan diferentes formas de interconexión completa (todos los nodos conectados) y parcial (solo un grupo de nodos conectados). Los resultados muestran que el mercado interbancario mejora la resiliencia del sistema financiero a choques de liquidez cuando estos se encuentran por debajo de un umbral, pero, si los choques son lo suficientemente grandes, la interconexión representa un riesgo para las entidades dado que el mercado interbancario no puede absorber el choque.

Nuestro aporte a esta línea de la literatura consiste en la propuesta de un nuevo indicador para evaluar el riesgo sistémico y el estudio del riesgo de interconexión en un mercado emergente como el peruano.

En el caso de un contagio de liquidez, se está proponiendo analizar el mecanismo, pero en vez de asumir un *default* de parte de un banco, se asume que este nunca prestó dinero a otros bancos, luego se determina si estos últimos tienen problemas de liquidez, si es que es así, se asume que estos bancos no habrían prestado tampoco sus fondos a los demás bancos.

3. Contexto

Mercado interbancario peruano

Este mercado interbancario está compuesto por bancos comerciales y por otras instituciones no bancarias captadoras de depósitos (financieras, cajas municipales y cajas rurales), las cuales buscan rentabilizar sus activos líquidos y/o cubrir déficits de liquidez. Los préstamos se realizan bajo la figura de préstamos *overnight*. Las entidades financieras definen previamente líneas de crédito entre ellas, las cuales están en función al riesgo de la entidad.

El Banco Central participa en este mercado mediante la inyección y retiro de liquidez mediante herramientas como las operaciones de reporte y los certificados de depósito. De esta forma el Banco Central procura que la tasa interbancaria mantenga un nivel cercano a la tasa de referencia.

Las empresas financieras supervisadas tienen diversos requerimientos de liquidez, entre los que destacan el encaje exigible, el ratio de cobertura de liquidez y el saldo de la cuenta corriente del banco central. Cuando la propia actividad de la entidad no genera los recursos suficientes para

cumplir con estos requerimientos, las entidades recurren a otras fuentes de fondeo, entre las cuales destaca el mercado interbancario.

Evolución del mercado Interbancario

En el Gráfico 1 se puede ver la evolución del mercado interbancario en los últimos años. Los círculos (nodos) representan a las instituciones financieras y las flechas (aristas) representan los préstamos interbancarios otorgados. Una flecha nace en la entidad que brinda el préstamo y se dirige a la entidad que recibe el préstamo.

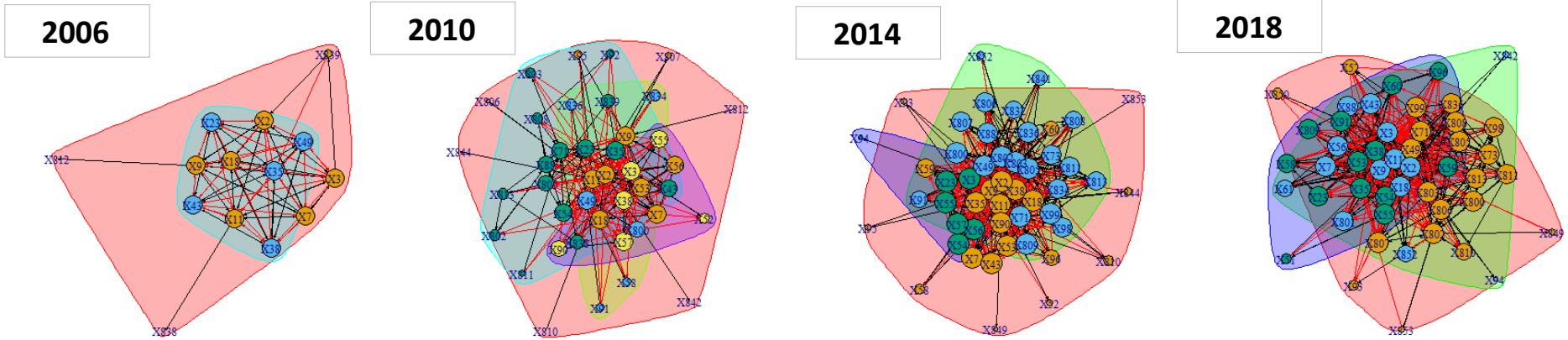
Se usó el algoritmo de Clauset et al. (2004) para encontrar subgrupos dentro de esta estructura, los cuales se encuentran sombreados. Estos subgrupos son aglomeraciones de nodos y aristas entre los cuales se maximiza el número de conexiones entre sí, mientras que se minimiza las conexiones de los nodos de ese grupo con los nodos de otro grupo.

El mercado interbancario ha tenido un crecimiento paulatino en las dos últimas décadas. En el 2006 se observa que las entidades financieras interconectadas eran solo unas pocas (usualmente las más grandes), en el año 2010 ya se observa una complejidad mayor. Asimismo, se puede observar que a partir del 2016 se identifican hasta cuatro grupos de nodos.

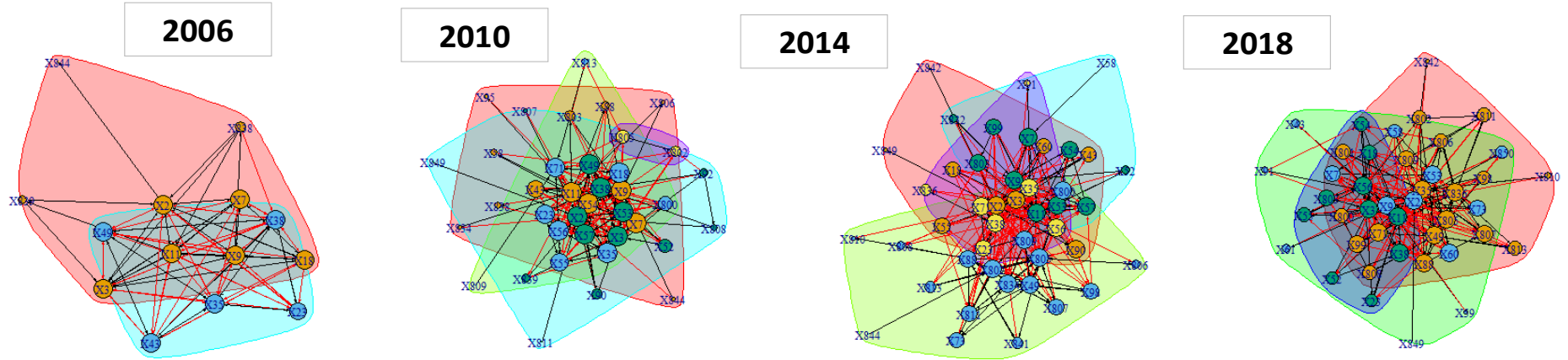
Es importante notar que entre el 2006 y 2010 existe una diferencia entre la evolución del mercado interbancario en soles y dólares. En moneda nacional, el crecimiento resulta mayor que en moneda extranjera. Sin embargo, para la última década, ambos mercados tienen una complejidad similar.

Gráfico 1: Evolución del mercado interbancario

MONEDA NACIONAL



MONEDA EXTRANJERA



4. Efecto contagio de la salida de los fondos de una institución

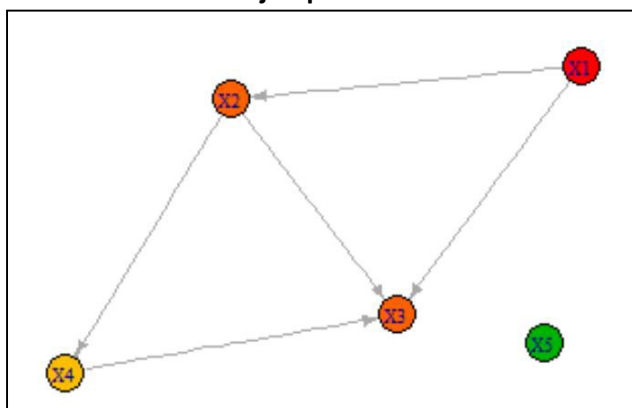
Para determinar si una entidad representa un riesgo de liquidez sistémico se necesita definir un indicador y un nivel de estrés de liquidez. El indicador señalará que una entidad está en estrés de liquidez cuando sobrepase un nivel de riesgo. Por lo tanto, se dirá que una entidad es sistémica, si es que su salida produce que el indicador de otras entidades financieras sobrepase el nivel de riesgo. El indicador que se utiliza es el saldo de cuenta corriente en el BCRP y el nivel es 0. Esto se debe a que una entidad nunca puede tener una cuenta corriente negativa, asimismo, este requerimiento es diario.

Las entidades solicitan y proyectan los flujos interbancarios entrantes para asegurarse que su cuenta corriente sea positiva. Si una entidad proyecta que va a necesitar ayuda externa para terminar con una cuenta corriente positiva, acude al mercado interbancario.

Nosotros iniciamos el algoritmo asumiendo que una entidad no otorga fondos en un día en específico, calculamos si genera necesidades de fondeo de parte de otras entidades y cuantificamos esa necesidad de liquidez. Si es que la necesidad de liquidez que genera la salida de una entidad es mayor a la liquidez del sistema (por lo tanto, el sistema requeriría ayuda externa), esa entidad es considerada como sistémica.

En el ejemplo del Gráfico 4 se asume que la entidad 1 se enfrenta a un choque de liquidez que lo obliga a restringir los préstamos interbancarios que iba a realizar en un día. Como resultado, las entidades 2 y 3 terminan con una cuenta corriente negativa, lo cual genera a su vez que la entidad 2 no pueda prestar a la entidad 4. En este ejemplo la entidad 5 no se ve contagiada pues no forma parte de la red de préstamos interbancarios.

Gráfico 2: Ejemplo de simulación



Se construye un índice que mide si es que, al excluir a una entidad del mercado interbancario, la liquidez que existe es suficiente para cubrir cualquier demanda de las entidades afectadas por la salida de una institución. Para ello, se calcula la relación entre la demanda y oferta de fondos interbancarios en el escenario contrafactual en el que la entidad que sufre el primer estrés de liquidez no participa en el mercado interbancario.

En el escenario contrafactual:

- Demanda (D_j^i): Posición negativa de la cuenta corriente en el BCRP de la entidad "j" debido a la falta de fondos de la entidad "i".
- Oferta (S_k^i): Posición positiva de la cuenta corriente en el BCRP de la entidad "k" luego de los efectos de la falta de fondos de la entidad "i".
- El indicador de contribución al riesgo sistémico de una entidad "i" sería:

$$\gamma_i = \frac{\sum D_j^i}{\sum S_k^i}$$

Este indicador no incluye la posición positiva o negativa de la entidad “i”. Si este indicador es menor o igual que 1, el sistema financiero está en la capacidad de absorber la posición negativa que causa la salida de la institución “i”. Si es que el indicador es mayor que 1, el sistema financiero necesita ayuda externa (por ejemplo, adeudados o REPO del BCRP) para cubrir sus necesidades de liquidez.

Si bien esta medida captura las consecuencias de la salida de una entidad del mercado interbancario, es importante mencionar que no necesariamente se originaría una crisis en el sistema. Esto se debe a que el Banco Central se encarga de resolver cualquier problema de liquidez que podría generarse. Asimismo, una entidad que tiene problemas de financiamiento podría liquidar alguna inversión (con el riesgo de vender a un bajo precio) o utilizar su caja.

Resultados

Debido a la confidencialidad de la información utilizada, se presentan los resultados promedio del mes de las entidades que tuvieron un indicador de contribución mayor que 0. Asimismo, para tener una idea de la dispersión de los resultados se incluye el rango de percentiles del 10 al 90.

Se puede ver que el riesgo fue alto en los periodos del 2005 al 2006, lo cual se debe al poco desarrollo del mercado interbancario, lo cual generó que pocas entidades fueran las que prestaran la mayoría de los fondos y su salida cause un gran impacto en el mercado interbancario. Es importante resaltar que el rango de percentiles en este periodo llega a tener valores sobre 1, lo que significa que los fondos del mercado interbancario no habrían sido suficientes para hacer frente a la ausencia de fondos de algunas entidades financieras.

En el periodo de la crisis también se observa un aumento en el indicador de contribución al riesgo, sin embargo, debido a las políticas prudenciales aplicadas por el BCRP y la SBS, el riesgo de liquidez disminuyó rápidamente.

Luego de la crisis financiera internacional, los bancos tomaron medidas prudenciales para el manejo de la liquidez. Asimismo, Basilea III brindó nuevas pautas para un manejo prudencial de la liquidez. Luego de la adopción de estas medidas, el sistema financiero mantuvo controlado el riesgo de liquidez de parte del mercado interbancario. Asimismo, el mayor desarrollo del mercado interbancario contribuyó a que los fondos interbancarios no se concentren en pocas entidades.

Al hacer un ranking entre las entidades que tuvieron el mayor indicador, no solo los bancos más grandes resultaron ser los más importantes en el mercado sino también algunos medianos, lo cual muestra que el riesgo de interconexión no necesariamente se correlaciona con el tamaño de las entidades. Las instituciones no bancarias no tuvieron indicadores significativos debido a su poca participación en este mercado.

Por último, en cuanto a los resultados en moneda extranjera, se puede observar que, ni siquiera el percentil 90 superó el 0,003 del indicador de estrés. Esto se debe a las medidas de liquidez

regulatorias en moneda extranjera impulsadas por la SBS y el BCRP que han propiciado un manejo de liquidez prudente entre los bancos peruanos, asimismo, la experiencia de la crisis de finales de los 90's, en la cual se restringió el financiamiento externo ha hecho que los bancos tengan un manejo prudencial de sus cuentas, sobre todo en moneda extranjera.

Gráfico 3: Resultado de Simulaciones en Moneda Nacional
Promedio de los indicadores de las entidades

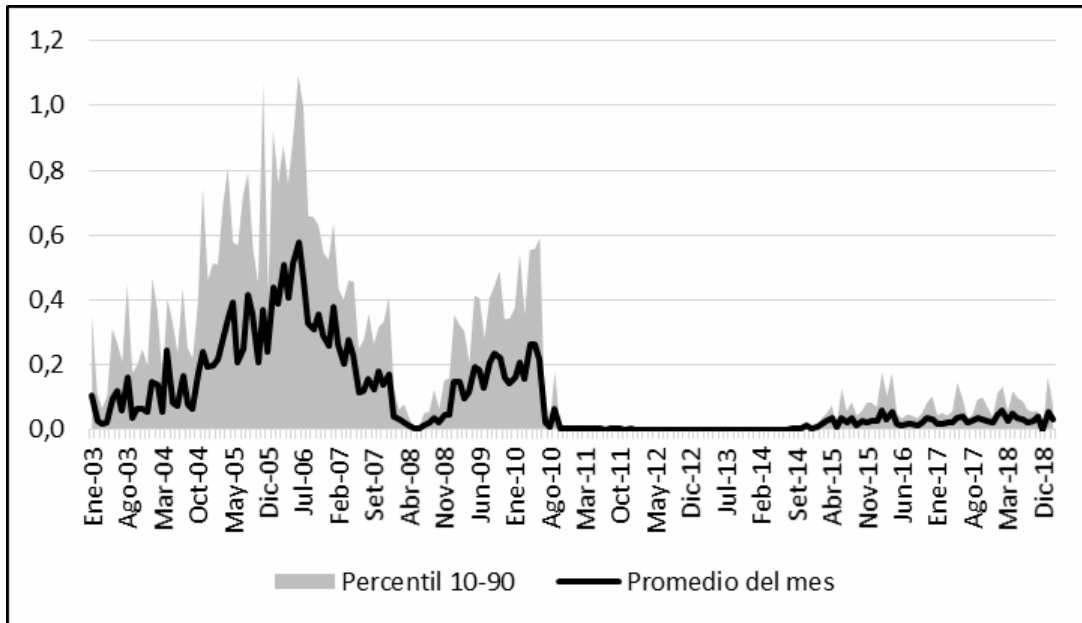
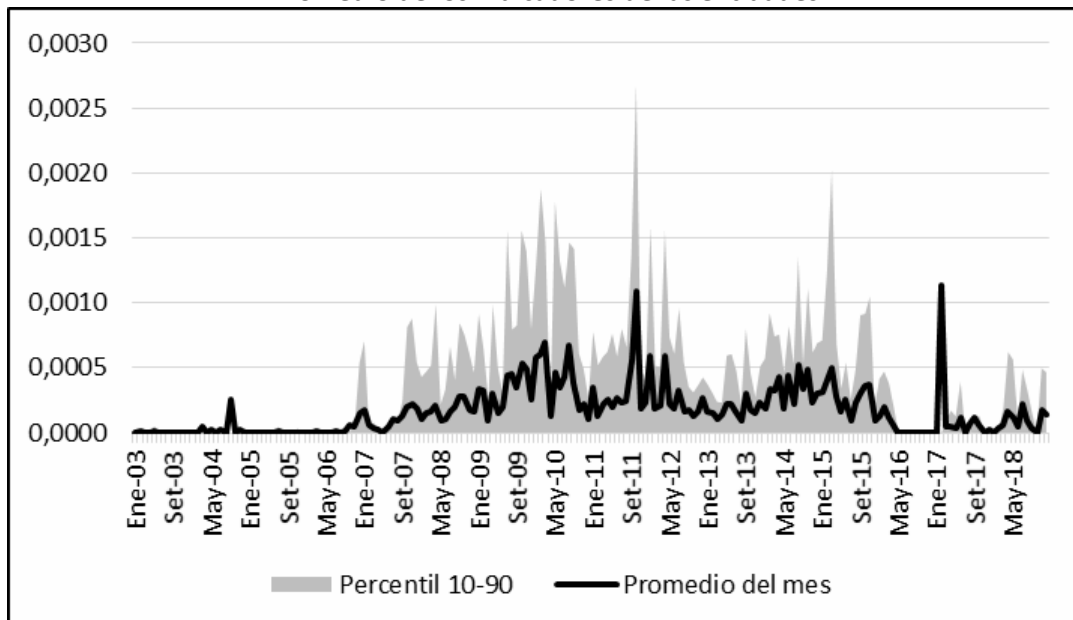


Gráfico 4: Resultado de Simulaciones en Moneda Extranjera
Promedio de los indicadores de las entidades



5. Conclusiones

En esta investigación, proponemos un nuevo indicador para evaluar la importancia de una entidad financiera en el riesgo de liquidez del sistema. Este trabajo ofrece el primer indicador de riesgo de interconexión calibrado para el sistema financiero peruano, el cual puede ser utilizado por los supervisores financieros para evaluar la estabilidad del mercado interbancario.

Los resultados muestran que el riesgo sistémico de liquidez en moneda nacional fue moderado hasta el 2006 y en adelante ha disminuido considerablemente y se ha mantenido bajo. Por otro lado, en moneda extranjera el riesgo siempre ha sido bajo. Esto se explica por el manejo prudencial que han tenido las entidades luego de la crisis financiera peruana de fines de los 90's, asimismo, el trabajo de las autoridades financieras del país ha ayudado a mantener el riesgo controlado y en niveles bajos.

Próximas investigaciones deberían girar en torno al modelamiento de comportamiento de las entidades financieras antes un *shock* negativo. Por ejemplo, a través de reglas de conducta que se obtengan de modelos de optimización.

6. Bibliografía

Acemoglu, D., Ozdaglar, A., & Tahbaz-Salehi, A. (2015). Systemic Risk and Stability in Financial Networks. *American Economic Review*, 105(2), 564-608.

Allen, F., & Gale, D. (2000). Financial Contagion. *Journal of Political Economy*, 108(1), 1-31.

Babus, A. (2016). The formation of financial networks. *The RAND Journal of Economics*, 47(2), 239-272.

Basel Committee on Banking Supervision. (2013). *Global systemically important banks: updated assessment methodology and the higher loss absorbency requirement*. Basel: Bank of International Settlements.

Berlinger, E., Illés, F., Badics, M., Banai, Á., Daróczi, G., Dömötör, B., . . . Vidovics-Dancs, Á. (2015). *Mastering R for Quantitative Finance*. Packt Publishing.

Cifuentes, R., Ferrucci, G., & Song, H. (2005). Liquidity Risk and Contagion. *Journal of the European Economic Association*, 3(2/3), 556-566.

Clauset, A., Newman, M. E., & Moore, C. (2004). Finding community structure in very large networks. *Physical Review E*, 70(6).

Degryse, H., & Nguyen, G. (2004). Interbank Exposure: An Empirical Examination of Systemic Risk in the Belgian Banking System. *CentER Discussion Paper*, 04.

Elliott, M., Golub, B., & O.Jackson, M. (2014). Financial Networks and Contagion. *American Economic Review*, 104(10), 3115-3153.

Freixas, X., Parigi, B., & Rochet, J. C. (2000). Systemic risk, interbank relations and liquidity provision by the Central Bank. *Journal of Money Credit and Banking*, 32(3), 611-638.

Furfine, C. (2003). Interbank Exposures: Quantifying the Risk of Contagion. *Journal of Money, Credit and Banking*, 35(1), 111-128.

Galbiati, M., & Soramäki, K. (2010). Liquidity-saving mechanisms and bank behaviour. *Bank of England Working Paper*, 400.

- Glasserman, P., & Young, H. (2016). Contagion in Financial Networks. *Journal of Economic Literature*, 54(3), 779-831.
- Lee, S. (2013). Systemic liquidity shortages and interbank network structures. *Journal of Financial Stability*, 9, 1-12.
- Lublóy, Á. (2005). Domino effect in the Hungarian interbank market. *Hungarian Economic Review*, 52(4), 377-401.
- Sheldon, G., & Maurer, M. (1998). Interbank Lending and SYstemic Risk: An Empirical Analysis for Switzerland. *Swiss Journal of Economics and Statistics (SJES)*, 134(IV), 685-704.
- Summer, M. (2013). Financial COntagion and Network Analysis. *Annual Review of Financial Economics*, 5, 277-297.
- Upper, C. (2007). Using counterfactual simulations to assess the danger of contagion in interbank markets. *BIS Working Papers*, 234.