



Análisis de Redes Financieras en Sistemas de Pago

Dra. Bliana Alexandrova-Kabadjova, Banco de México

Curso sobre Infraestructuras del Mercado Financiero, CEMLA, BANCO DE ESPAÑA, BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ
25 de Noviembre de 2020



BANCO DE MÉXICO

Agenda*

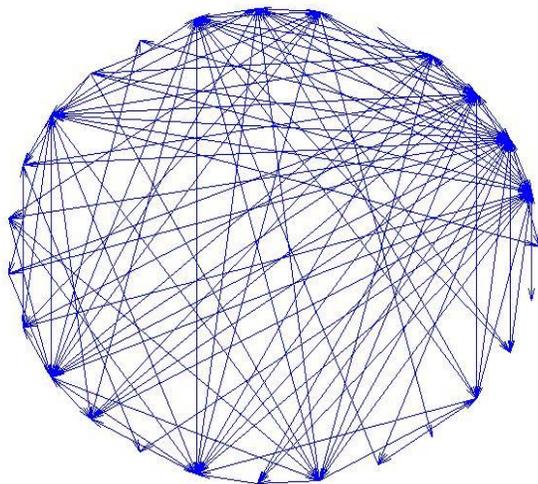
- Introducción al modelado de redes
- Redes de infraestructuras de mercado financiero (IMF)
- Supervisión usando redes transaccionales de pagos

*El contenido y las opiniones presentadas son exclusivos de la expositora y no reflejan la opinión del Banco de México

Agenda

- Introducción al modelado de redes
- Redes de infraestructuras de mercado financiero (IMF)
- Supervisión usando redes transaccionales de pagos

Definición de Red



- Definimos la red como un conjunto no vacío de vértices y aristas
 - Las entidades, objeto de estudio, son modeladas como vértices;
 - Las aristas representan relaciones o correlaciones existentes entre dos vértices
- En el caso de las redes enfocadas a estudiar las IMF:
 - Los vértices son las instituciones financieras;
 - Las aristas muestran gráficamente las operaciones agregadas realizadas entre dos nodos dentro de un lapso de tiempo.

El modelado de redes



En el contexto del sistema financiero, los estudios en redes se han centrado en el análisis del mercado interbancario y más específicamente en las exposiciones de los bancos para prestar y/o recibir prestamos.



Los Sistemas de Pago de Alto Valor (SPAV) son Infraestructuras de Mercados Financieros (IMF) dedicadas a proveer un medio de pago electrónico a los participantes del sistema financiero.



Los SPAV, entre otras funciones, liquidan una gran cantidad de operaciones del mercado interbancario, por lo que también han sido ampliamente estudiados utilizando redes.

Medidas de centralidad en un red

- La centralidad es un criterio para identificar la importante de un nodo en la red.
- Centralidad de grado (Degree centrality)
 - Un nodo es más importante si está conectado a muchos otros vértices.
- Centralidad de fortaleza (Strenght centrality)
 - Un nodo es importante según la suma del peso de sus aristas.
- Centralidad de PageRank
 - La importancia de un nodo está en función de la relevancia de sus vecinos.

Agenda

- Introducción al modelado de redes
- Redes de infraestructuras de mercado financiero (IMF)
- Supervisión usando redes transaccionales de pagos

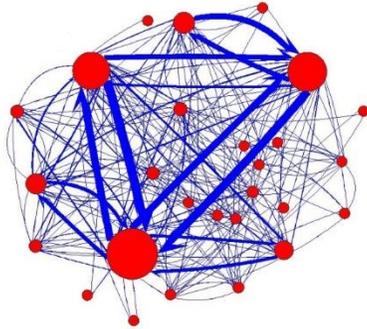
SPEI

- SPEI – es un sistema de liquidación en tiempo real (LTR) que compensa de forma continua pagos de bajo y alto valor entre instituciones financieras y entre terceros (clientes) que se procesan simultáneamente durante el día.
- El sistema es operado por el Banco de México
- Los participantes directos en SPEI[®] se identifican en cuatro categorías:
 - Banca múltiple (banca comercial);
 - Banca de desarrollo;
 - Casas de bolsa;
 - Otras instituciones financieras no bancarias.

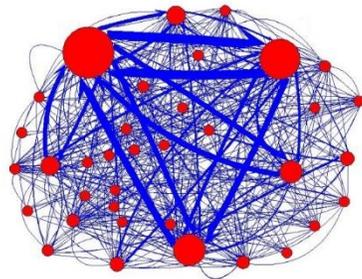
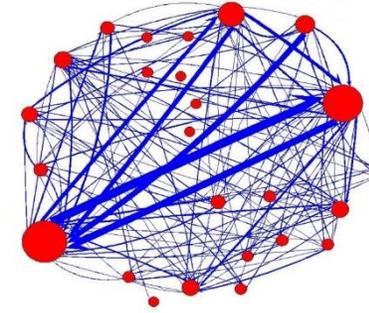
La red de SPEI por tipo de pago

Red de pagos iniciados por un participante

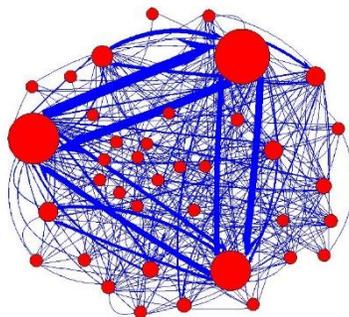
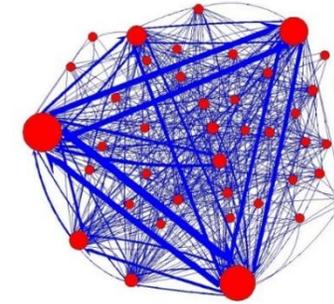
Red de pagos iniciados por un tercero



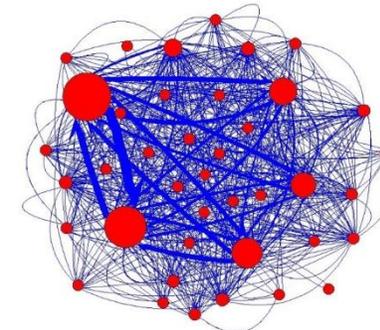
01.03.2005



17.09.2008

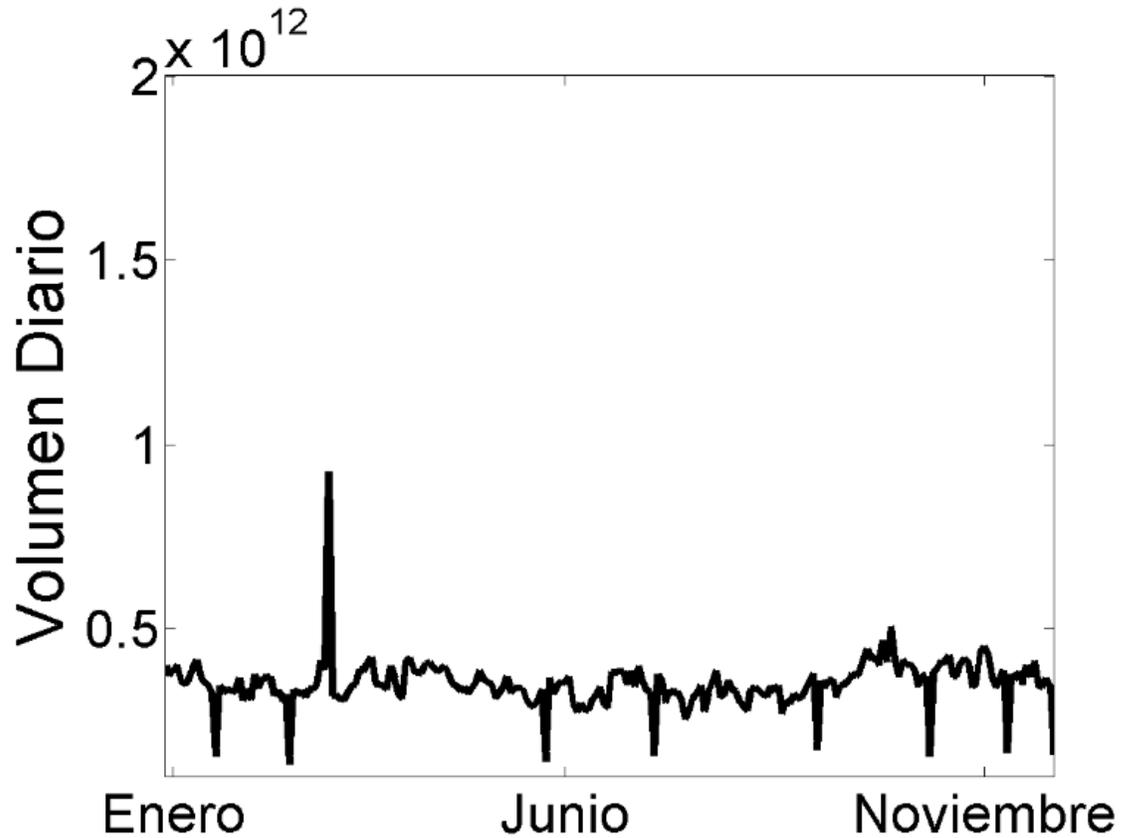


30.12.2010

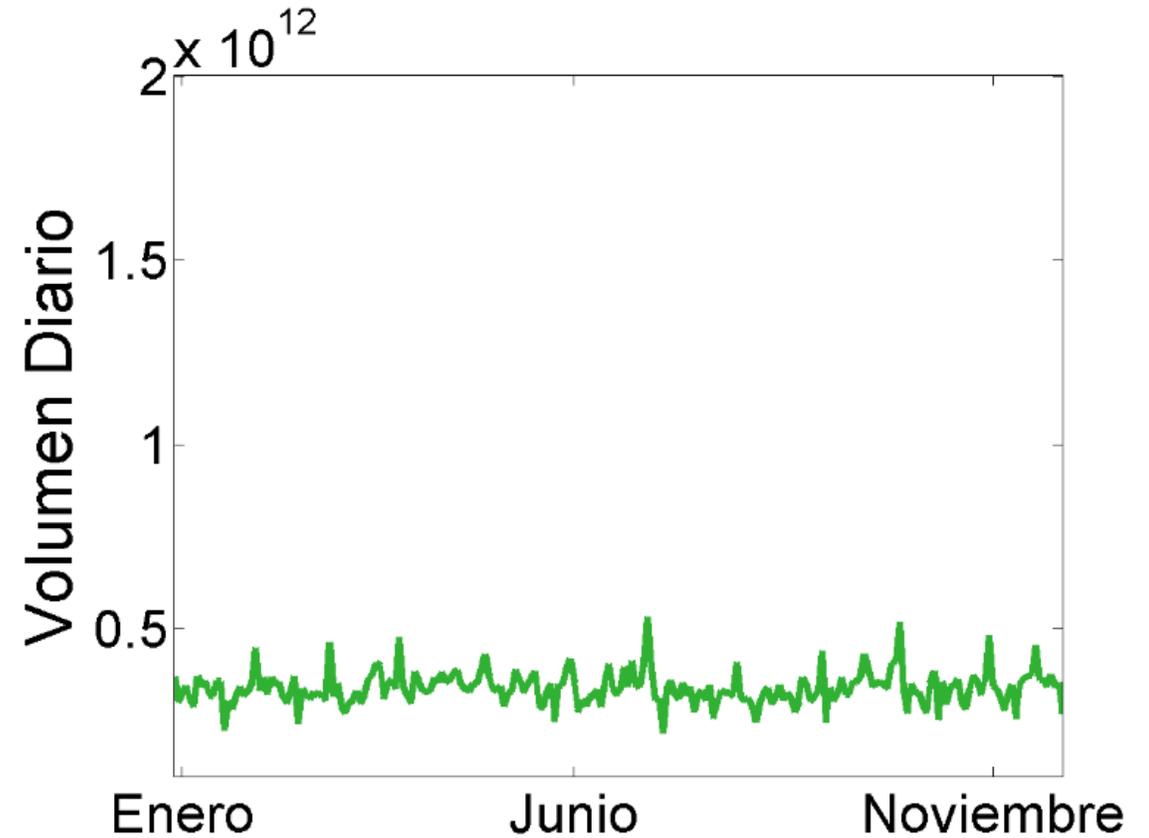


Indices de la red de SPEI por tipo de pago

Red de pagos iniciados por un participante



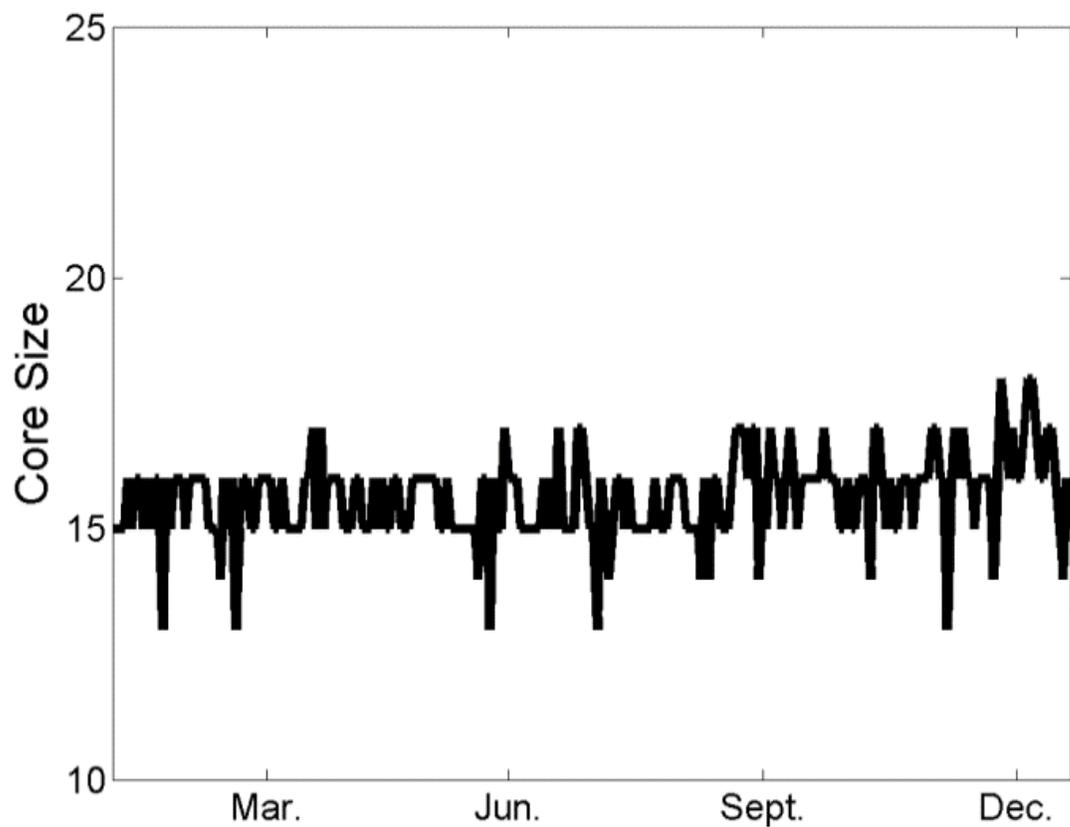
Red de pagos iniciados por un tercero



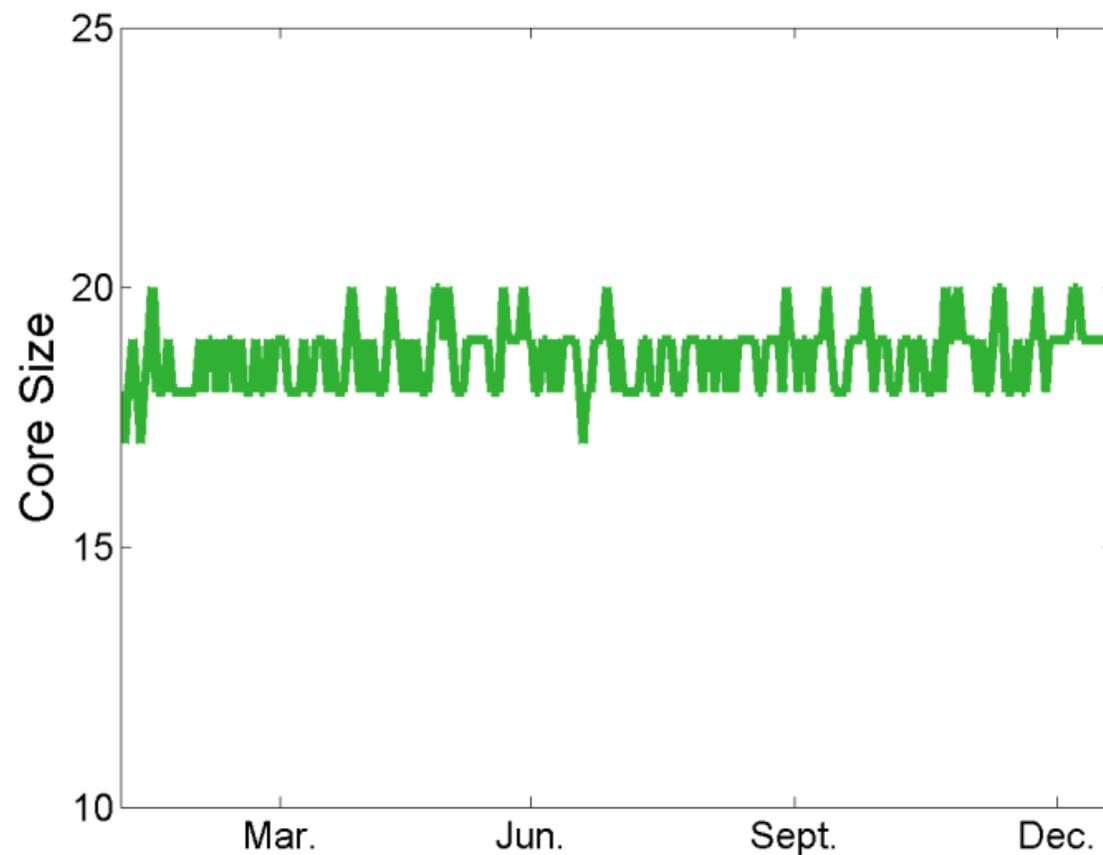
Nota: gráficas con datos de 2013, cifras en NMX

Indices de la red de SPEI por tipo de pago

Red de pagos iniciados por un participante

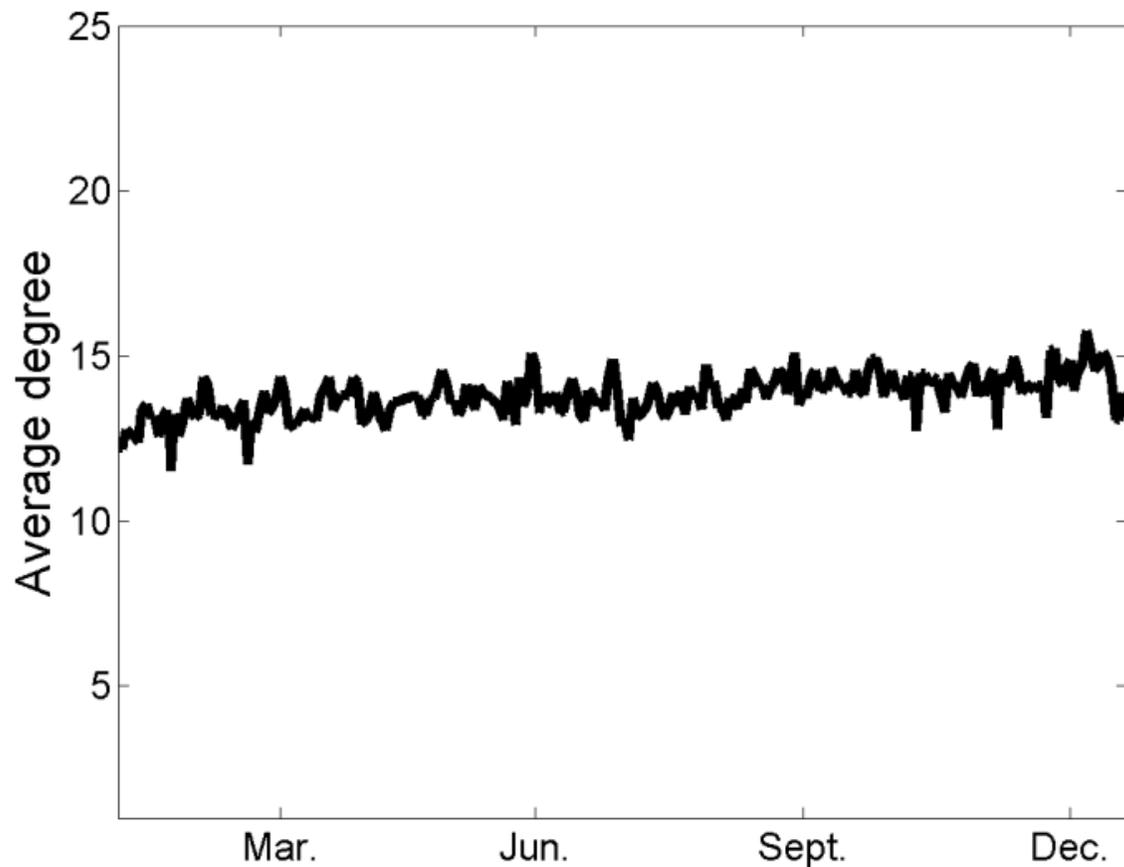


Red de pagos iniciados por un tercero

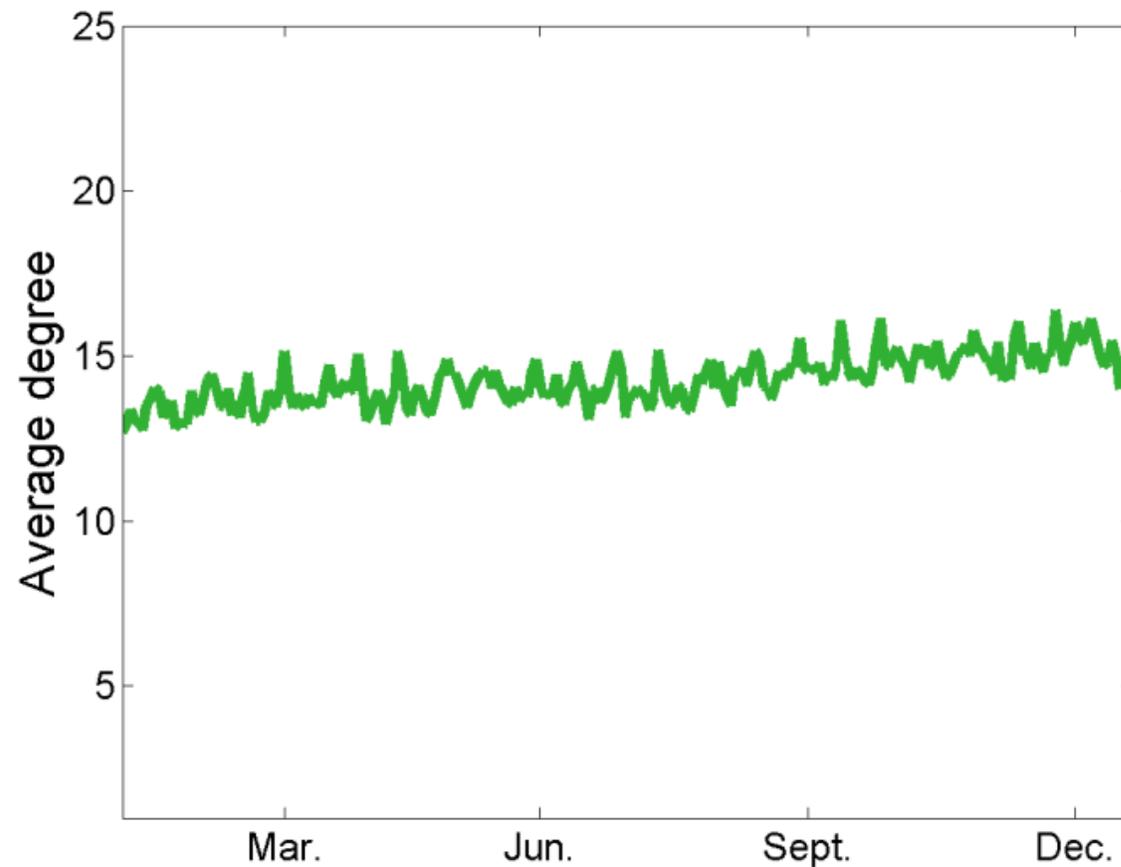


Indices de la red de SPEI por tipo de pago

Red de pagos iniciados por un participante

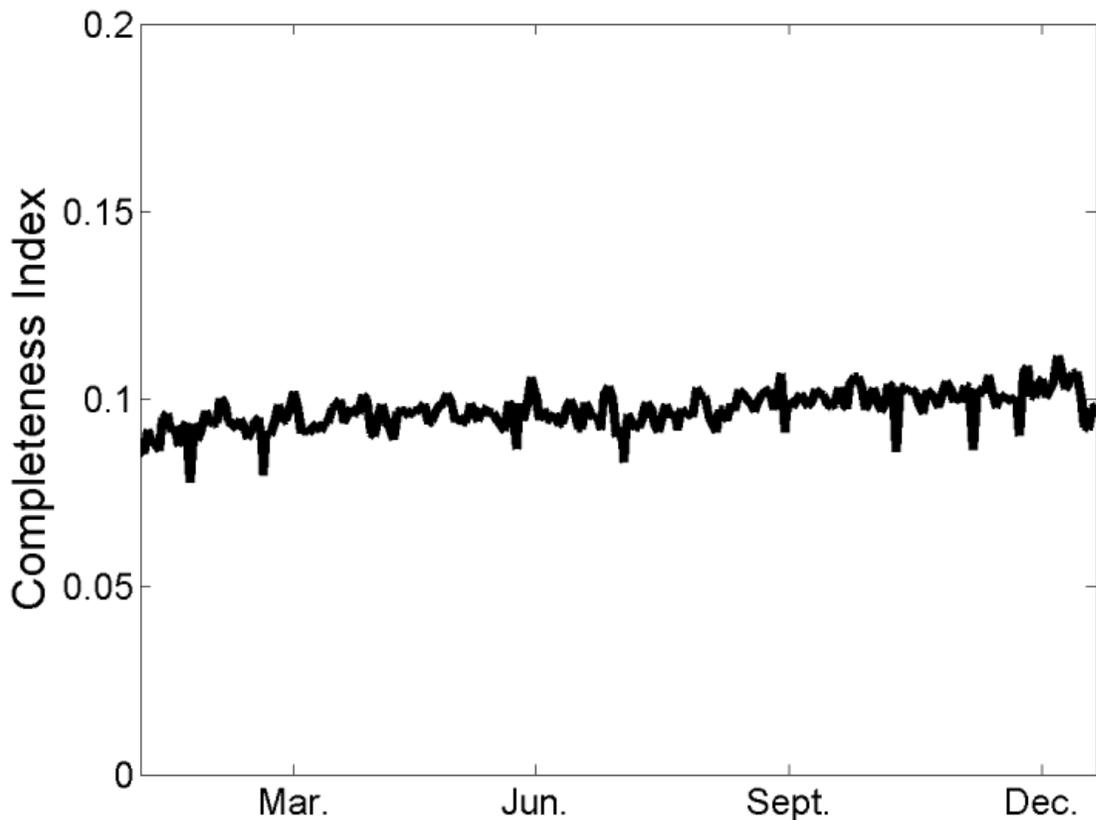


Red de pagos iniciados por un tercero

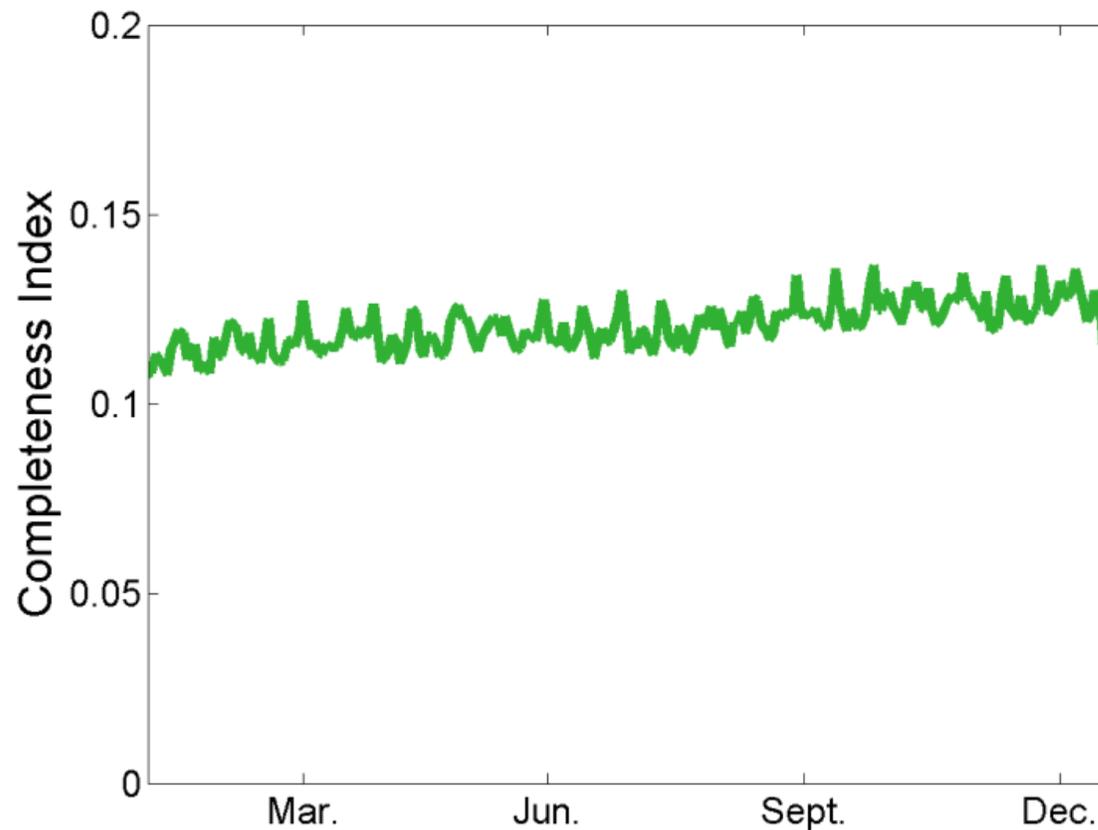


Indices de la red de SPEI por tipo de pago

Red de pagos iniciados por un participante



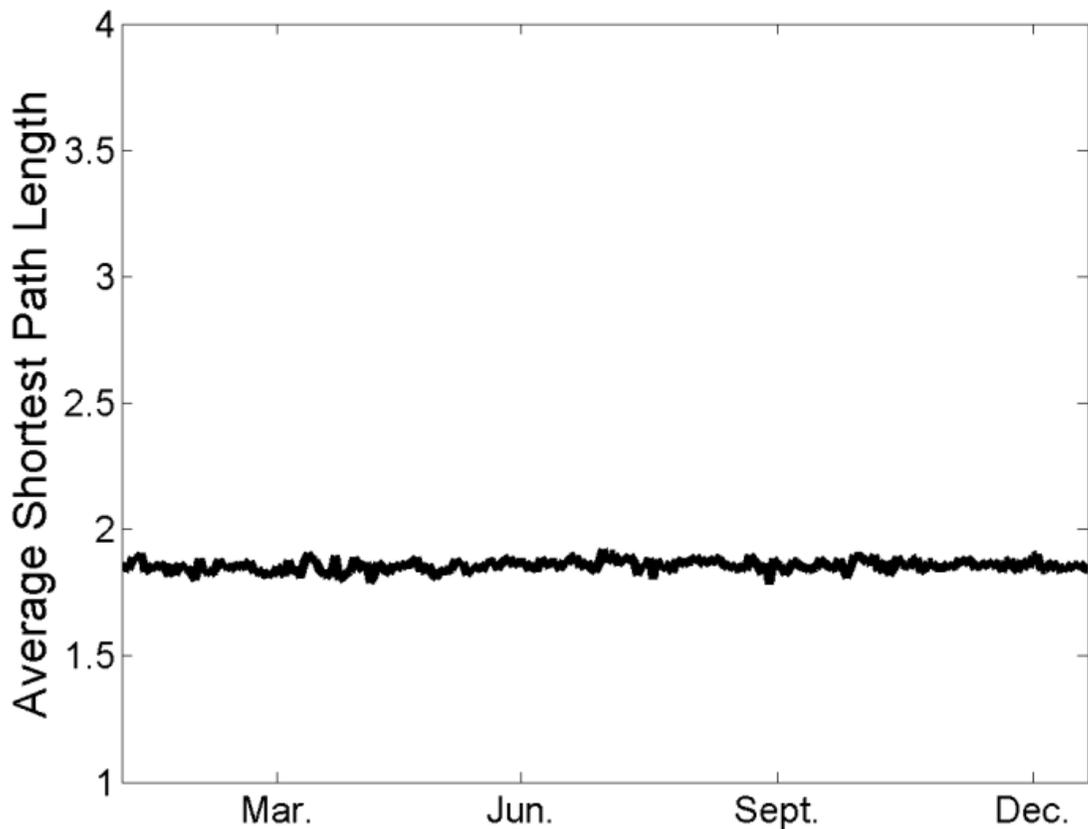
Red de pagos iniciados por un tercero



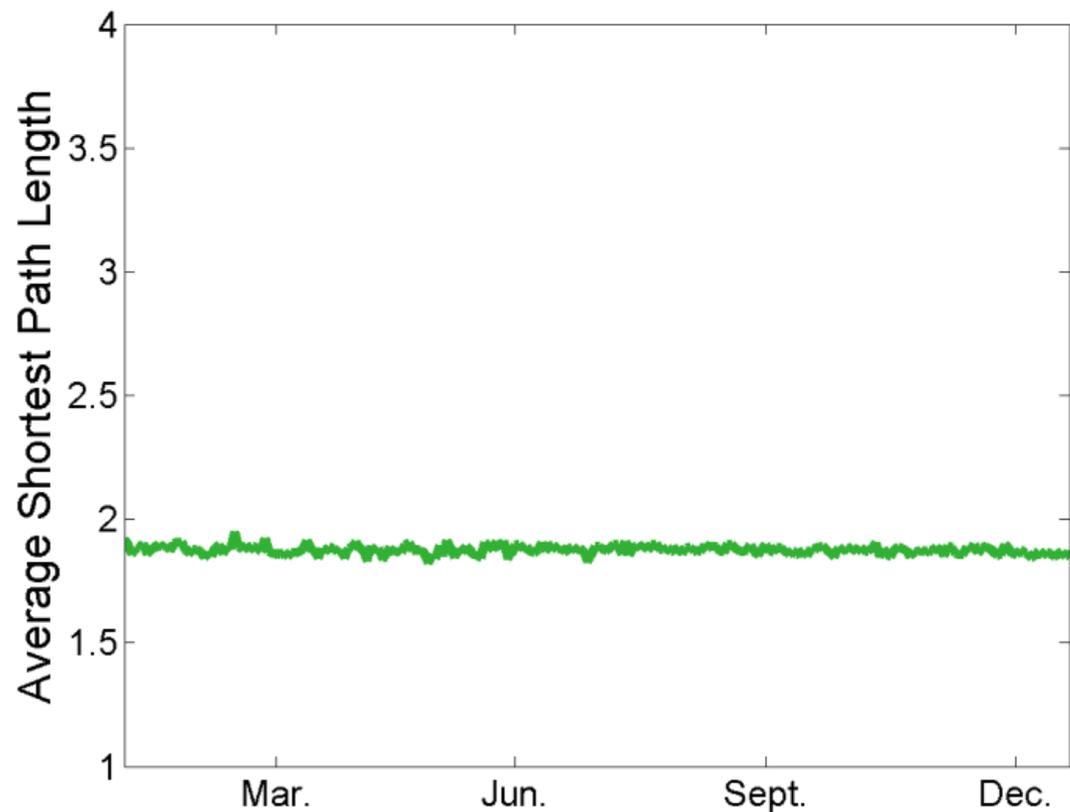
Nota: gráficas con datos de 2013, cifras en NMX

Indices de la red de SPEI por tipo de pago

Red de pagos iniciados por un participante



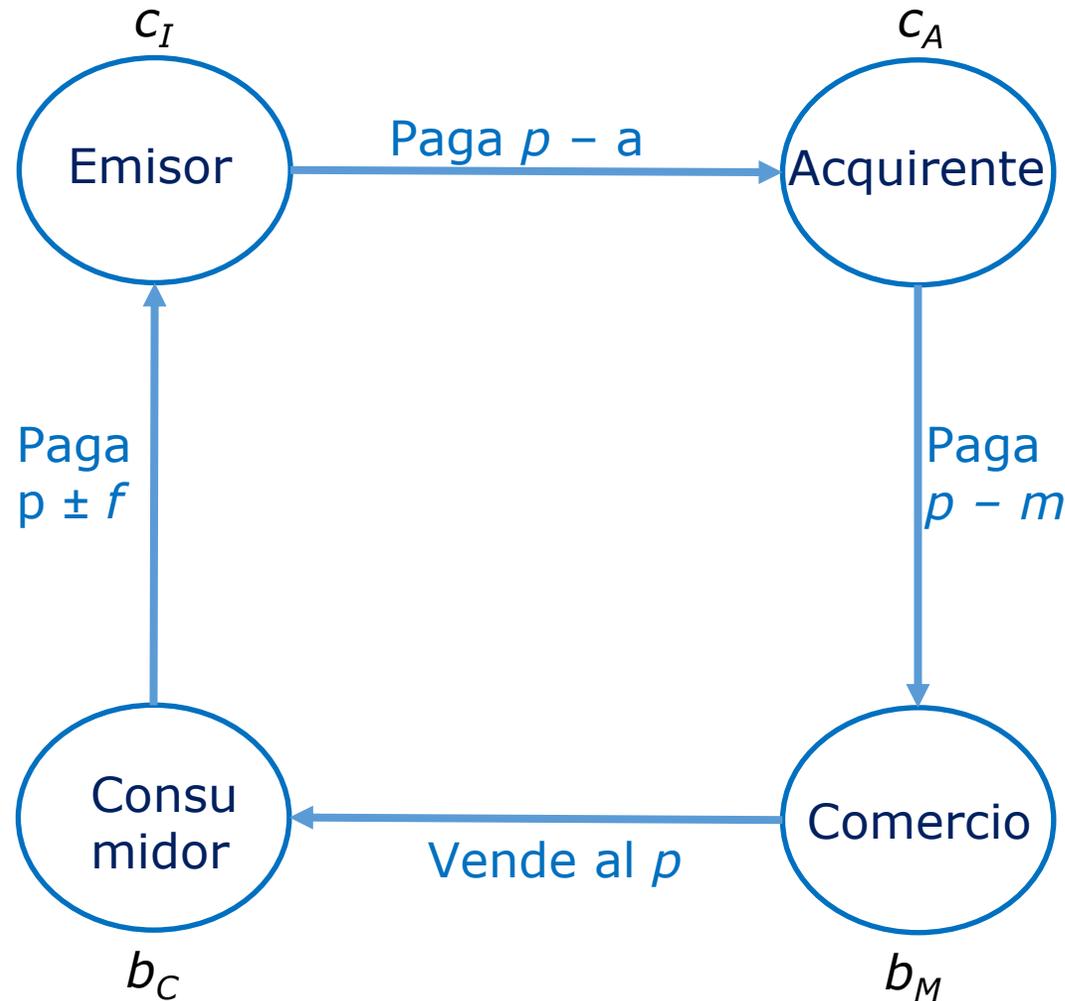
Red de pagos iniciados por un tercero



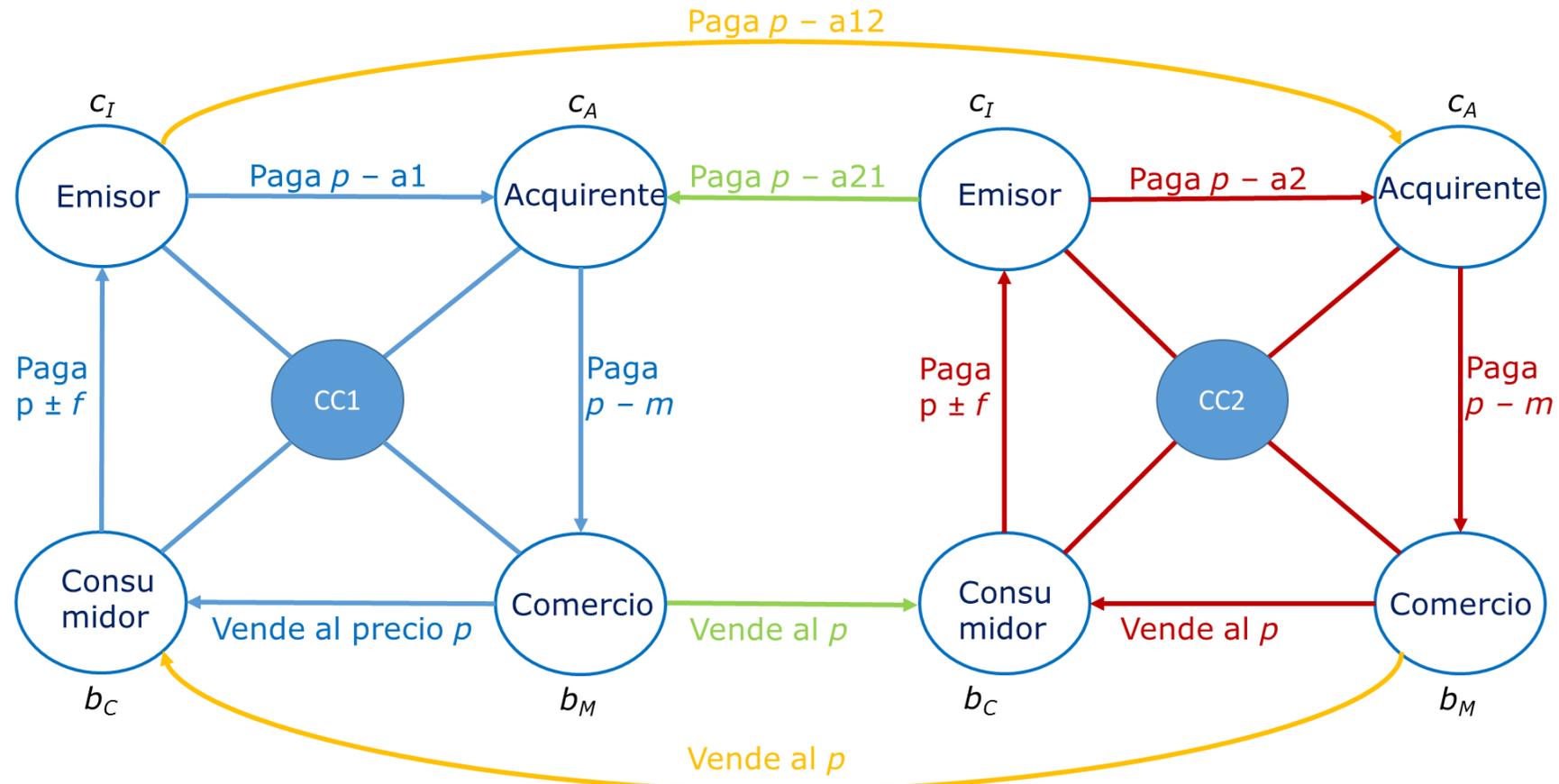
Agenda

- Introducción al modelado de redes
- Redes de infraestructuras de mercado financiero (IMF)
- Supervisión usando redes transaccionales de pagos

Organización industrial de cuatro partes del Mercado de Tarjetas

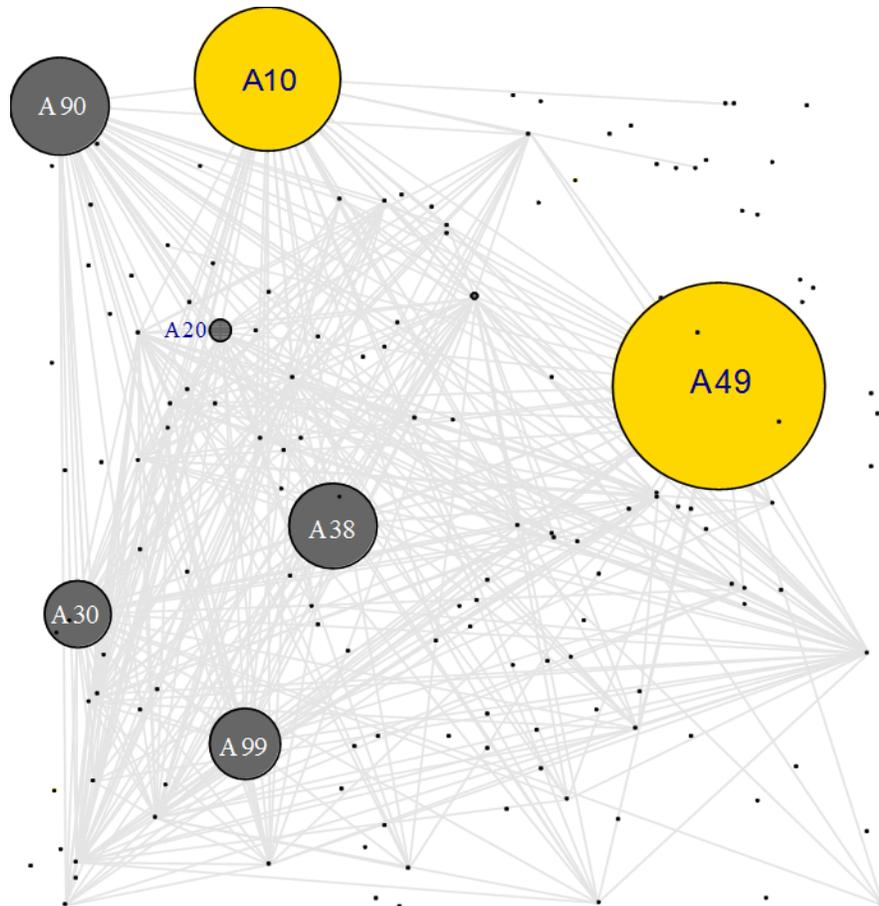


Organización industrial de México

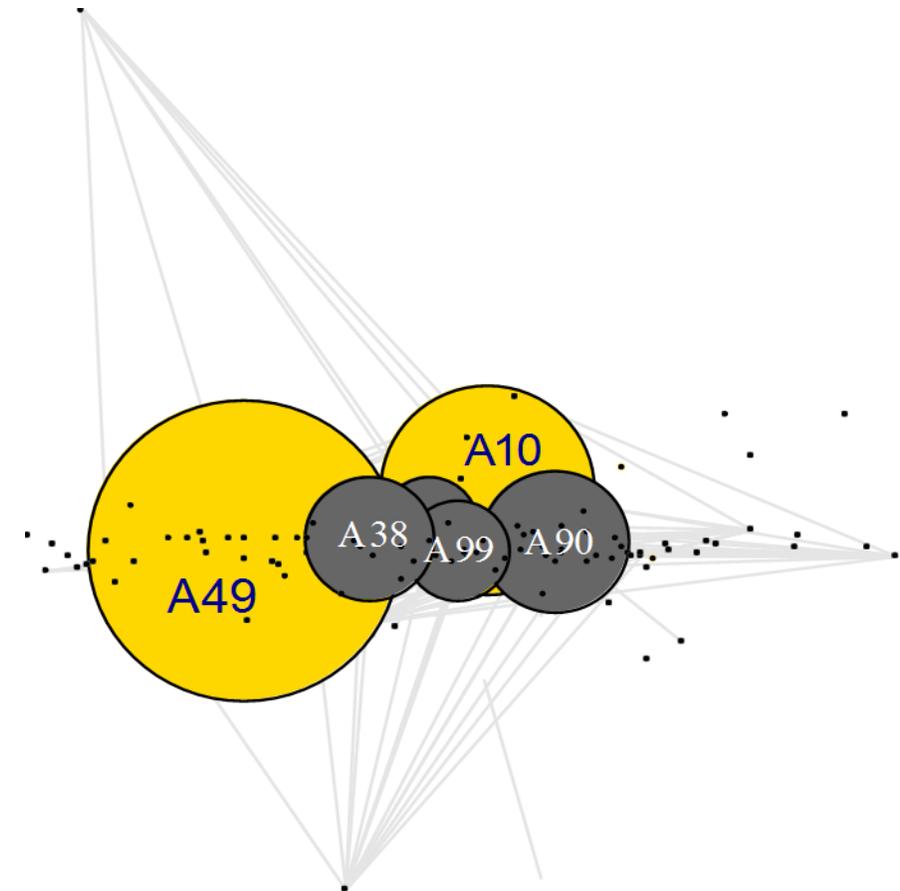


Estudio de red de las Cámaras de Compensación

Cámara A

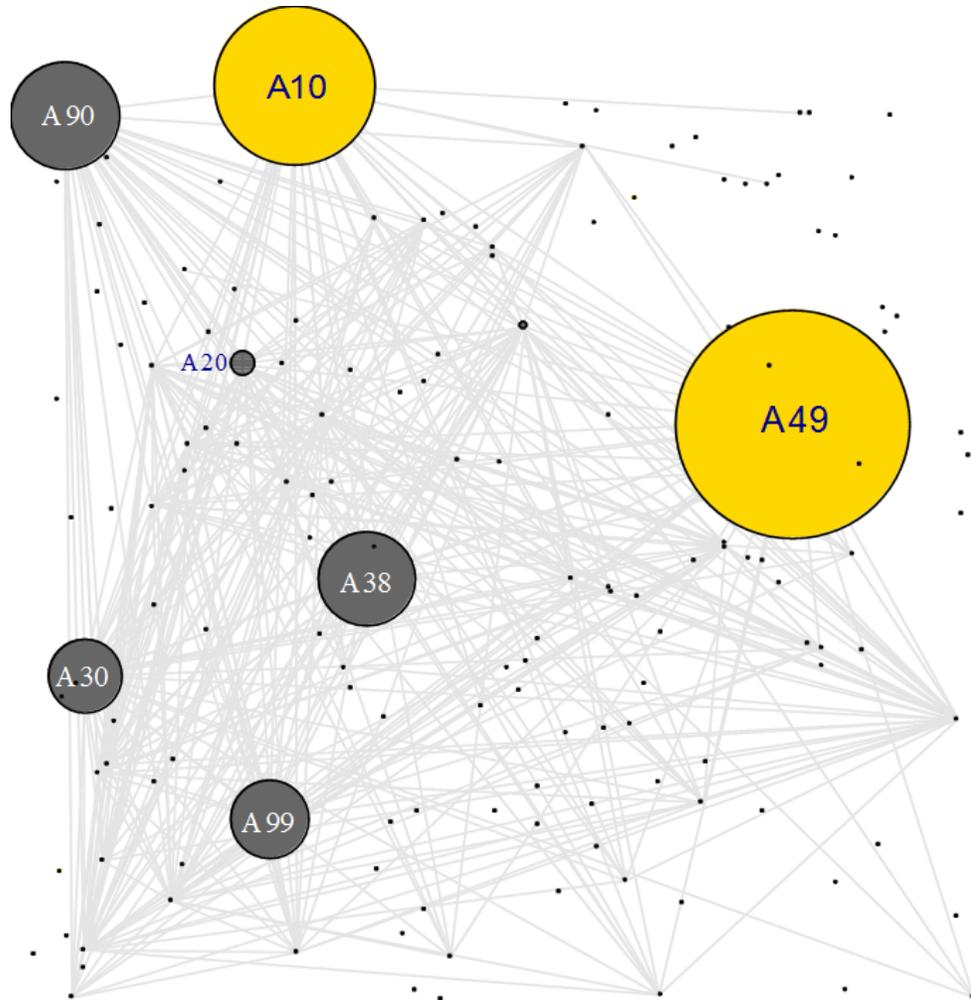


Cámara B

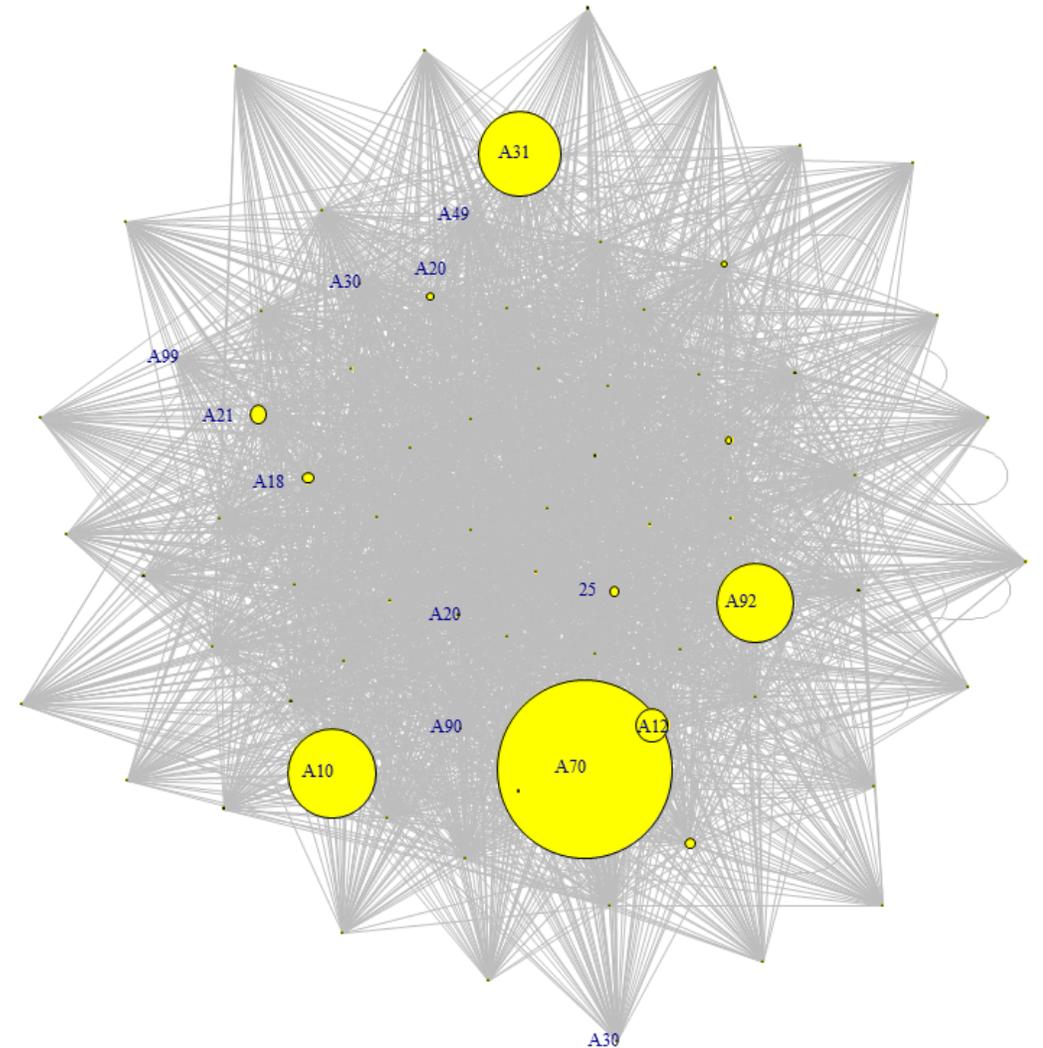


Comparación de las redes de servicios de pago

Cámaras de compensación



Pagos T-T en el SPEI



Nota: gráficas preliminares, proyecto en proceso de desarrollo

Observaciones

- Estudiar la estructura topológica de la red de pagos nos permita tener un mejor conocimiento sobre las relaciones bilaterales y de subredes que se forman entre los participantes del sistema financiero;
- Pueden ser utilizados para desarrollar modelos de simulación que permitan replicar el ambiente de operaciones;
- Los modelos de simulación pueden utilizarse para crear escenarios de contagio por posibles situaciones de estrés en el sistema financiero;

Biobliografía

- Bech, M., and R. Garratt, “Illiquidity in the Interbank Payment System Following Wide-Scale Disruptions,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 5, 903-929, August 2012.
- M. L. Bech and E. Atalay, “The Topology of the Federal Funds Market,” Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, 354, November 2008.
- C. Becher, M. Galbiati, and M. Tudela, “The timing and funding of chaps sterling payments,” *Economic Policy Review*, pp. 113–133, September 2008.
- B. Craig and G. von Peter, “Interbank tiering and money center banks.” BIS Working Papers 322, Bank for International Settlements, October 2010.
- G. Iori, G. D. Masi, O. V. Precup, G. Gabbi, and G. Caldarelli. A network analysis of the Italian overnight money market. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(1):259 - 278, 2008.
- M. Pröpper, I. van Lelyveld, and R. Heijmans, “Towards a network description of interbank payment flows,” De Nederlandsche Bank, DNB Working Paper 177, May 2008.
- K. B. Rordam and M. L. Bech, “The topology of danish interbank money flows,” Danmarks Nationalbank, Working Paper 59, December 2008.
- K. Soramäki, M. L. Bech, J. Arnold, R. J. Glass, and W. E. Beyeler, “The topology of interbank payment flows,” Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, 243, March 2006.
- A. Wetherilt, P. Zimmerman, and K. Soramäki, “The sterling unsecured loan market during 2006-08: insights from network theory,” Working Paper 398, Bank of England, 2010.
- Alexandrova-Kabadjova, B., García Ochoa, L. (2015). The tale of two networks in SPEI: Insights from structural indicators. *Proceedings of Bank of Finland Simulator Seminar*, Bank of Finland.



BANCO DE MÉXICO

www.banxico.org.mx