

**APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LA
ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL
MERCADO INTERBANCARIO CON UN
MODELO DE REDES PARA ESTIMAR EL
RIESGO SISTÉMICO EN LA BANCA PRIVADA
DURANTE EL PERÍODO 2000-2009**

APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO INTERBANCARIO CON UN MODELO DE REDES PARA ESTIMAR EL RIESGO SISTÉMICO EN LA BANCA PRIVADA DURANTE EL PERÍODO 2000-2009

Sofía Calahorrano Valencia

Resumen:

“Estabilidad financiera significa más que la simple ausencia de crisis”.
(Schinassi, 2005)

En este trabajo se presenta un modelo de redes para estimar la probabilidad de que problemas en el nivel de liquidez de la banca privada desaten un proceso de contagio a nivel sistémico, evento para el que se considera como mecanismo de propagación al mercado interbancario. A partir del diseño de las matrices de exposiciones interbancarias se procede a simular choques que resientan la liquidez de las entidades que, debido a su grado de conexión con bancos vecinos, sean capaces de propagar desequilibrios a través de la oferta no satisfecha de fondos. El enfoque de redes y la teoría de grafos poseen una fortaleza al momento de obtener predicciones frente al análisis clásico de series temporales; adicionalmente, permiten captar perfectamente el comportamiento dinámico de los objetos modelados con su representación gráfica. Con este ejercicio, a más de estimar la robustez de la banca frente a *shocks*, es posible determinar las pérdidas conjuntas (nodo sumidero) y realizar un comparativo para evaluar la cobertura del Fondo de Liquidez, uno de los pilares fundamentales de la Red de Seguridad Financiera.

Palabras claves: riesgo sistémico, riesgo banca, mercado interbancario
CÓDIGO JEL: G10, G20, G30

Abstract

In this document we present a network model to estimate the probability of default due to liquidity problems of banks which cause a financial contagion in the banking system, then we consider the interbank market as mechanism of propagation.

Starting from construction of matrixes of bilateral interbank exposures, we perform the simulation *shocks* that weaken the resiliency of the banks which show over exposures with other neighboring institutions and they can trigger off fails by the liquidity supply that stops being offered by bank which absorbs initial *shock*. The focus on network analysis and graphs theory have an advantage to perform predictions in relation to the classical analysis of temporary series, in addition this lets us get the dynamic behavior of modeling assumptions with their graphical representation. This exercise allows us to assess the robustness of financial system against *shocks* liquidity and also we estimate the total loss to evaluate the strength of Fondo de Liquidez which is a main element of Red de Seguridad Financiera.

Keywords: systemic risk, banking risk, interbank market

JEL CODE: G10, G20, G30

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas bancarios tienen entre sus principales funciones la administración de riesgos, pero su gestión entraña una alta complejidad, debido al peligro inminente de que se produzca una crisis sistémica, cuyos efectos se propaguen a la economía real. El Ecuador no ha estado exento de episodios de crisis profundas. A finales de 1999 se desató una crisis económica que tuvo sus orígenes en los problemas enraizados del sistema financiero.

El preocupante desempeño que mostraron las instituciones financieras intermediarias en un ambiente caracterizado por la desconfianza y el pánico generalizado, que afectaron gravemente sus niveles de liquidez y solvencia, evidenciaron las deficiencias en materia de control y supervisión que vulneraron el funcionamiento del sistema.

Esta fragilidad se acentuó en un trasfondo operativo y administrativo permisivo, que dio paso a la adopción de políticas que, en gran medida, contribuyeron a privatizar las ganancias y socializar las pérdidas de la banca privada, provocando efectos irreversibles y contribuyendo a una debacle de la economía, dado su poder para propagar e intensificar el ciclo recesivo.

En términos generales, la persistencia de crisis financieras alrededor del mundo y el importante nivel de pérdidas que en una economía ocasionan, han permitido concluir que el sector financiero es susceptible a choques explicados por la incertidumbre inherente a su actividad, lo que justifica y hace necesario un análisis exhaustivo del contexto en el que se originan, generalmente bajo la ausencia de información confiable y la debilidad de los sistemas de supervisión.

Bajo este contexto, el objetivo del presente trabajo es diseñar un modelo de redes para el mercado interbancario ecuatoriano, a través de las mutuas relaciones financieras que se originan en el momento en que una institución transfiere fondos a su contraparte, e identificar cuál es su estructura, considerando que esta herramienta permitirá simular el efecto contagio dentro del mercado interbancario. En primera instancia, los resultados pueden anticiparse, no obstante, se crearán diferentes escenarios de estrés en el mercado con el afán de comprobar la funcionalidad del mecanismo y monitorear la fragilidad del sistema estimando el umbral de recursos líquidos de los que debe disponer para cubrir pérdidas potenciales. A partir de ello será posible valorar a los instrumentos de gestión que conforman la Red de Seguridad Financiera.

Finalmente, si bien el manejo de instrumentos de política a nivel monetario se vio limitado con la dolarización, la necesidad de supervisar los mercados financieros y garantizar un funcionamiento eficiente del sistema está implícita e incluso debe ser intensiva y profunda, lo que se logrará con la adopción de políticas alternativas integrales, con la finalidad de que las instituciones logren repartir, de manera óptima, el riesgo y garantizar el buen desempeño en condiciones normales y estresadas.

De este modo, ante la existencia de *shocks* aleatorios, será posible prever y evitar un eventual desplome progresivo del sistema que comprometa el funcionamiento del sistema de pagos y socave la confianza en las instituciones financieras.

Las ventajas de emplear modelos de redes en Economía se han ampliado, ya que permiten trabajar con modelos multiperíodo y multivariable, obviando los problemas como la multicolinealidad y sin la necesidad de especificar previamente el tipo de relación funcional entre variables. Su uso se ha extendido a los mercados financieros, en el pronóstico de precios, predicción del paro, quiebras bancarias, entre otros (Serrano y Bonifacio, 1993).

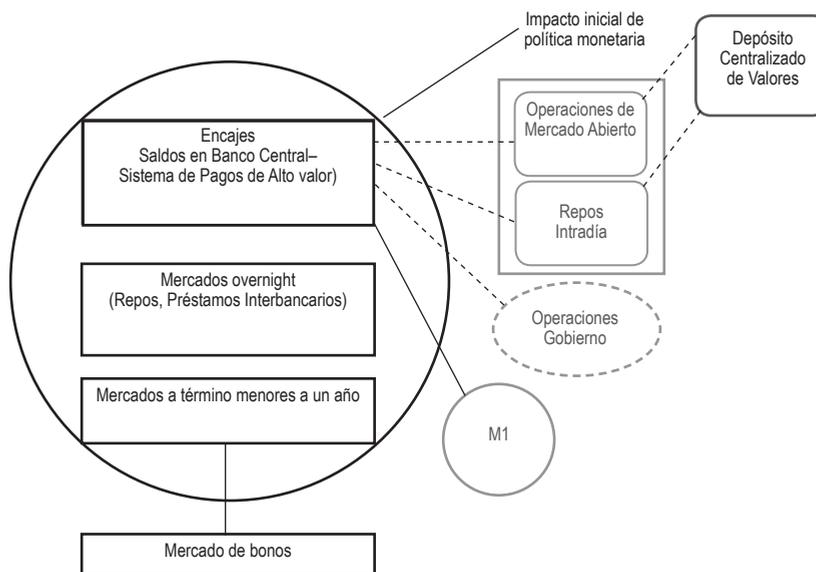
En lo que resta del documento, se procede de la siguiente manera: en la segunda sección se aborda el análisis del mercado interbancario, el efecto contagio bajo el enfoque de redes y su importancia en la determinación de regulaciones macro-prudenciales. En la tercera sección se describe el modelo de redes para estimar el riesgo sistémico, tomando como base los conceptos utilizados en Colombia y México. Estas metodologías son útiles ya que una vez definidos los parámetros y factores inherentes al sistema financiero ecuatoriano, se procederá a modelar un esquema de redes en el que se simule un efecto contagio y se estime la fragilidad ante un posible riesgo sistémico, esquema que se constituirá en un mecanismo de alerta en caso de presentarse quiebras de instituciones que por su participación dentro del sistema o por el grado de interrelación de sus operaciones con las demás entidades, puedan resentir el buen funcionamiento del conjunto. En la cuarta sección se describen y delimitan temporalmente las series utilizadas en el análisis estadístico con el cual será posible demostrar la vulnerabilidad de las entidades a los choques de liquidez a los que están expuestas mediante las conexiones en el mercado interbancario, permitiendo poner a prueba la robustez del sistema financiero, comparando la sumatoria de los *shock* de liquidez con los saldos que se registran en el Fondo de Liquidez.

Por último, con los resultados obtenidos, será posible concluir y recomendar el diseño de estrategias y la implementación de políticas orientadas a preservar la robustez del sistema financiero.

II. EL MERCADO INTERBANCARIO BAJO UN ENFOQUE DE REDES EN UN ESCENARIO DE EFECTO CONTAGIO Y LA IMPORTANCIA DE LAS REGULACIONES MACROPRUDENCIALES

El mercado interbancario puede entenderse como el mercado cuyas operaciones alteran el nivel global de activos de caja del sistema crediticio¹ o dan lugar a una redistribución del mismo a través de operaciones exclusivamente interbancarias, así como de todas aquellas que las entidades pueden ejecutar con la contrapartida de sus cuentas de activos de caja. En este mercado se desarrollan operaciones de regulación monetaria, entre las entidades de crédito y el Banco Central, además de operaciones de crédito y préstamo en las que las instituciones financieras se ceden depósitos y otros activos financieros a corto plazo, generalmente un día o una semana, con un elevado grado de liquidez.

Cuadro 1: Esquema general del mercado interbancario



Fuente: Sébastien Lavoie.

Entre los objetivos primordiales de este mercado mayorista está el permitir a las entidades gestionar su liquidez², pestando y tomando préstamos a diferentes plazos, según sus necesidades, expectativas sobre los tipos de interés y las correspon-

1. Mediante operaciones entre el Banco Central y las entidades de crédito.
2. Administrando los excedentes de liquidez a corto plazo o bien se pueden cubrir las necesidades de financiación residuales.

dientes intervenciones del Banco Central; asimismo, llevar a cabo *trading* especulativo y aun cuando las operaciones que se realizan en el interbancario son a corto plazo, la renovación continua de los préstamos otorga a las entidades fuentes de financiación cuasi permanentes. (Anexo 1)

En base a la teoría, es posible distinguir cuatro tipos de estructuras: una completa en la cual cada banco se encuentra simétricamente conectado a todos los demás bancos del sistema; una incompleta en la cual los bancos se encuentran conectados únicamente con bancos vecinos; otra estructura desconectada e incompleta, en la cual coexisten dos mercados interbancarios completamente desconectados y, finalmente la estructura con centros monetarios que se encuentran simétricamente conectados con otros bancos que no están relacionados entre ellos.

La estructura del mercado interbancario puede ser determinada por dos dimensiones, como son la dispersión y la concentración. La primera hace referencia a la distribución de los activos y pasivos interbancarios. Si estos se encuentran igualmente distribuidos a lo largo de todos los bancos, se dice que el sistema es disperso, lo cual disminuye la probabilidad de contagio.

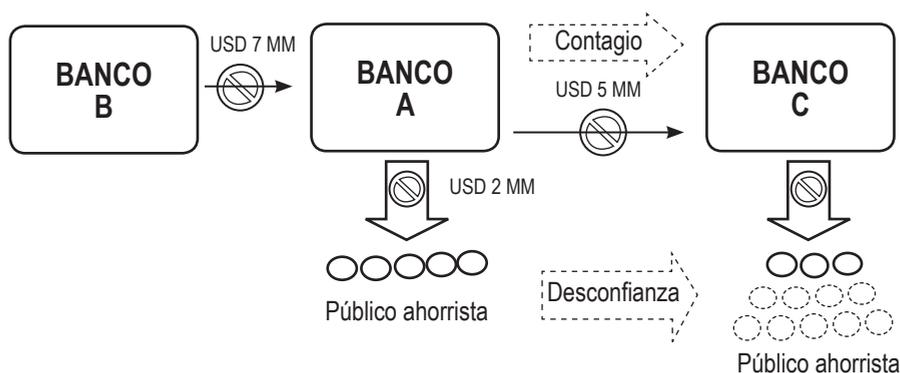
Esta medida se calcula como la dispersión de $x_{ij} = \frac{a_i l_j}{\sum_{ij} x_{ij}}$, en la cual x_{ij} son los activos interbancarios que pasan del banco i al banco j , a_i son los activos interbancarios del banco i y l_j son los pasivos interbancarios del banco j (Lubloy, 2009). A su vez, la concentración muestra el grado en que las transacciones interbancarias se agrupan solo en unas pocas entidades. Para determinar la evolución del nivel de concentración a lo largo del período analizado, se calcula el índice Herfindahl para la oferta y demanda de liquidez.

A pesar de la ventaja que representa la existencia del mercado interbancario en la gestión de liquidez entre las entidades excedentarias y deficitarias, de tal forma que se cubra diariamente el coeficiente de caja, las exposiciones de crédito multilaterales a que está sujeto conllevan un riesgo propio a dicho apalancamiento, de que exista demasiada actividad financiera que dependa de una confianza escasa en el cumplimiento de los contratos financieros, originando posibles situaciones en las que no se liquidan las transacciones y las pérdidas económicas relacionadas con dichos incumplimientos puedan ser enormes (Lubloy, 2009). Es así, que se pueden presentar tensiones financieras a escala microeconómica³ que posteriormente puedan expandirse a lo largo de todo el sistema.

3. Quiebra de una entidad que tiene una fuerte participación dentro del sistema financiero.

De manera ilustrativa se presenta el caso en que el banco A se dispone a devolver en un día los ahorros de un grupo de clientes por una cantidad de USD 2 millones y transferir USD 5 millones al banco C, para lo cual planificó utilizar los recursos por concepto de una devolución de un crédito interbancario por USD 7 millones otorgado al banco B que también se haría efectivo en un día.

Cuadro 2: Caso eventual de contagio



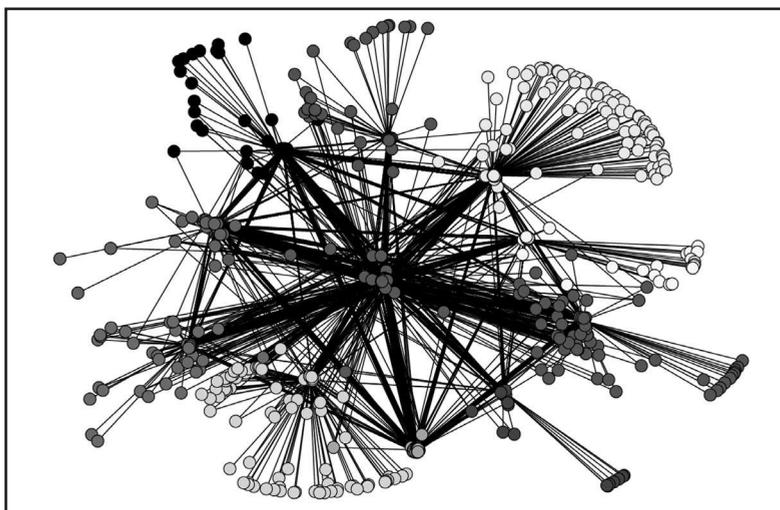
Fuente: Banco Central de Bolivia.

Si debido a una falla en el sistema de pagos de alto valor o falta de liquidez en el banco B la devolución del crédito interbancario no se efectúa, podría ocasionar desconfianza entre los ahorristas que debieron recoger sus fondos y, posiblemente, el mismo efecto en ahorristas de otras instituciones que no intervinieron directamente en este evento, que debido a la coyuntura acudirían a retirar sus fondos (crisis de confianza). De la misma manera, ocasionaría posibles situaciones de iliquidez en el banco C (contagio financiero).

III. EL MODELO

Entre los estudios desarrollados para explicar los procesos de contagio se pueden distinguir tres grupos: el primero explora la probabilidad de que el riesgo de liquidez individual se convierta en un riesgo sistémico por medio de la relación con el riesgo de mercado (Estrada y Osorio, 2007); el segundo grupo considera que el riesgo de contagio depende de la estructura del mercado interbancario (Nier, Yang, Yorulmazer y Alentron, 2008), y el tercero, plantea que el riesgo de liquidez individual se puede convertir en riesgo sistémico cuando el fracaso de uno o un conjunto pequeño de bancos es transmitido a los otros a causa de las relaciones explícitas existentes entre bancos.

Gráfico 1: Red bancaria Austríaca
2009



Fuente: Michael Boss.

Elaborado por: Michael Boss.

El modelo desarrollado por Banco de la República de Colombia (Estrada y Morales, 2008), es aplicado con las respectivas modificaciones al caso ecuatoriano adaptando criterios extraídos del estudio realizado por el Banco de México (Márquez y Martínez, 2009), con el cual se pretende evaluar el efecto de contagio partiendo del riesgo de liquidez individual que se puede convertir en riesgo sistémico cuando el choque en un conjunto de bancos puede ser transmitido a todas las entidades, por intermedio de las transacciones financieras entre ellas.

El sistema bancario privado es representado como una red con varios nodos, que representan a cada banco, y los arcos son las transacciones financieras realizadas; se parte de la simulación de un choque de liquidez para todos los nodos de la red y se analiza la posibilidad de que las entidades reduzcan su oferta de liquidez a causa del choque experimentado. Una entidad reducirá su oferta de liquidez si el choque inicial es superior a su capacidad de absorción.

El primer paso para estimar la probabilidad de que se desate un proceso de contagio dentro del mercado interbancario es obtener una matriz de conexiones bilaterales de todo el sistema bancario, como se muestra en (1):

Donde O_{ij} representa el monto en dólares que la entidad i solicita a la entidad j , o la oferta de liquidez del banco i al banco j .

$$O = \begin{bmatrix} 0 & O_{12} & \cdots & O_{1N} \\ O_{21} & 0 & \cdots & O_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ O_{N1} & O_{N1} & \cdots & 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

La suma de las operaciones de compra de una entidad representa su oferta total de liquidez y la suma de las operaciones de venta representa la demanda total de liquidez. Es decir, la oferta de liquidez del banco i viene dada por:

$$OL_i = \sum_{j=1}^N O_{ij} \quad (2)$$

Mientras que la demanda de liquidez del banco i está dada por:

$$DL_i = \sum_{j=1}^N O_{ji} \quad (3)$$

La capacidad de absorción se entiende como la diferencia entre activos líquidos y pasivos volátiles. Si la cobertura es insuficiente el riesgo de liquidez es alto (González y Osorio, 2006), ya que ante *shocks* inesperados, como choques en los depósitos de ahorro y cuenta corriente, la entidad cuenta con una menor capacidad de absorción de los mismos. Por esto, una institución conservadora intentará mantener un *gap* de liquidez positivo, que a su vez le permita limitar su dependencia de flujos positivos en el mercado interbancario.

Como supuestos importantes se tienen que el modelo funciona en ausencia de un Banco Central y supone que, en presencia de choques, cada entidad podrá ofrecer un monto de liquidez menor o igual al monto ofrecido en ausencia de choques de liquidez.

Si el primer supuesto se viola y dependiendo de los objetivos de política monetaria⁴, el riesgo de contagio podría ser mitigado, ya que las entidades contarán con otra fuente alterna de liquidez (aunque a un costo más elevado). Sin embargo, aunque el efecto contagio sea mitigado no se elimina por completo, pues el efecto precio continúa presente y aumentos elevados en la venta de activos traen consigo disminuciones en el valor de los activos y, por ende, en el valor del portafolio de los bancos.

4. Si existe una disyuntiva entre los objetivos de política monetaria y los objetivos de estabilidad financiera, el riesgo de contagio no será mitigado.

La liquidez de cada entidad, en ausencia de choques, está dada por:

$$Liquidez_i = gap_i + DL_i - OL_i \quad \forall i \in N \quad (4)$$

Donde:

gap_i representa la brecha de liquidez del banco i , para la semana en análisis.

OL_i es la oferta de liquidez del banco i en el mercado interbancario.

DL_i se entiende como la demanda de liquidez del banco i en el mercado interbancario; y,

N , se entiende como el número de bancos del sistema financiero.

En tanto que los choques de liquidez están dados por:

$$choque_i = sck_i * (cc_i + ah_i) \quad \forall i \in N \quad (5)$$

Donde:

cc_i corresponde a los depósitos de cuenta corriente del banco i y ah_i representa a los depósitos de ahorro del banco i .

sck_i se entiende como el tamaño del choque inicial en depósitos de ahorro y cuenta corriente que enfrenta el banco i . $sck_i \geq 0 \quad \forall i \in N$.

El mecanismo de transmisión de los choques funciona cuando una entidad no cuenta con suficientes activos líquidos para absorber el choque inicial y continuar ofreciendo la liquidez que ofrecería en ausencia de choques inesperados; en tal circunstancia dejará de ofrecer una parte o toda la liquidez.

Esto podrá afectar a las entidades que habrán recibido liquidez por parte de dicha entidad en ausencia de choques, ya que disminuirá el monto de sus activos líquidos.

Es decir, sea DNS_i la demanda de liquidez no satisfecha de la entidad i a causa de los choques producidos, $DNS_i = \sum_j^{ns_j} ons_{ji}$, donde ons_{ji} es la oferta de liquidez de la entidad j que deja de ser ofrecida a la entidad i , y N es la totalidad de bancos del sistema.

Dado esto, cada entidad enfrentará la siguiente restricción de liquidez:

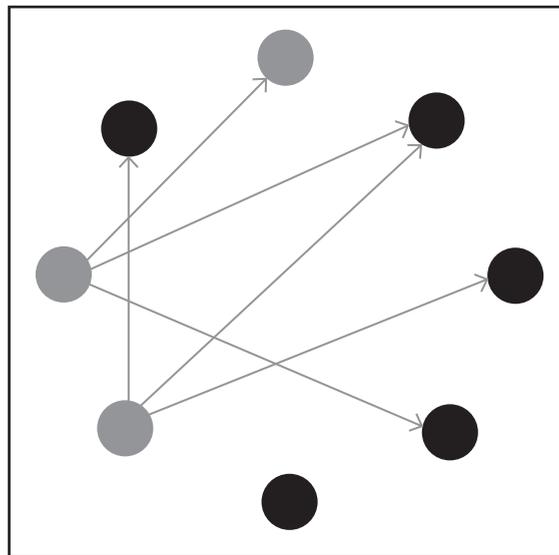
$$Liquidez_i = gap_i + DL_i - DNS_i - OS_i - choque_i \quad (6)$$

Donde OS_i representa la oferta de liquidez de la entidad i después de absorber tanto los choques de liquidez iniciales como la disminución en la demanda satisfecha

de liquidez DNS_i . En el Anexo 2 se muestra en qué casos una entidad transmitirá parte de los choques iniciales por medio de reducciones en su oferta de liquidez.

No obstante, dado que la reacción de cada entidad depende de la reacción que tengan las demás entidades frente a su oferta de liquidez, el modelo será dividido en etapas de contagio (Márquez y Martínez, 2009). La primera etapa considera únicamente la disminución en la oferta de liquidez como resultado de los choques iniciales; es decir, se asume que todas las entidades reciben la totalidad de su demanda de liquidez en el mercado interbancario.

Gráfico 2: Primera etapa de contagio



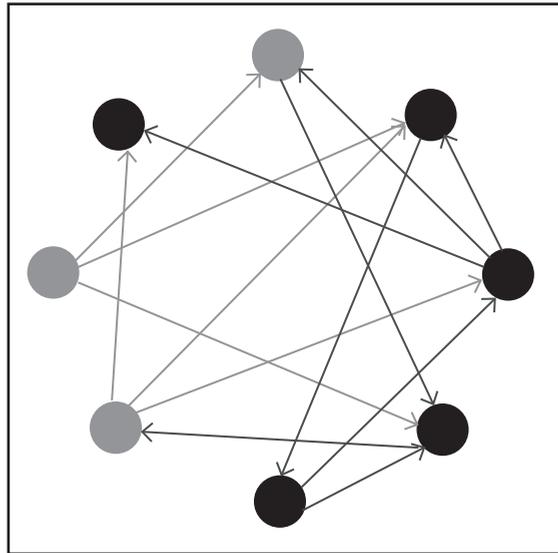
Fuente: Banco de la República de Colombia.
Elaborado por: Banco de la República de Colombia.

Sea ONS_i^1 la oferta de liquidez que deja de ser ofrecida por la entidad i en la primera etapa. El valor de ONS_i^1 variará dependiendo del choque inicial y de la liquidez inicial de la entidad i ; tal como se presenta a continuación:

$$ONS_i^1 = \begin{cases} OL_i^1 & \text{si } (gap_i + DL_i - choque_i) < 0 \\ OL_i - (gap_i + DL_i - choque_i) & \text{si } (gap_i + DL_i - choque_i) < OL_i \text{ y } gap_i > 0 \\ OL_i - (DL_i^1 - choque_i) & \text{si } (gap_i + DL_i - choque_i) < OL_i \text{ y } gap_i < 0 \\ 0 & \text{si } (gap_i + DL_i - choque_i) \geq OL_i \end{cases} \quad (7)$$

La segunda etapa se centra en determinar si una entidad cuya demanda de liquidez ha dejado de ser cubierta en la primera etapa, debe disminuir su oferta de liquidez. Gráficamente, esto se puede entender como la reducción en la oferta de liquidez a lo largo de la red como resultado de la disminución en las ofertas de liquidez de la primera etapa. (Gráfico 3).

Gráfico 3: Segunda etapa de contagio



Fuente: Banco de la República de Colombia.

Elaborado por: Banco de la República de Colombia.

Al comienzo de la segunda etapa, la demanda satisfecha de una entidad estará dada por:

$$DS_i^1 = DL_i - DNS_i^1 \quad \forall i \in N \quad (8)$$

Mientras que la oferta de liquidez que una entidad continúa ofreciendo después de la primera etapa es:

$$OS_i^1 = OL_i - ONS_i^1 \quad \forall i \in N \quad (9)$$

Y la oferta de liquidez ofrecida por la entidad i a la entidad j será:

$$OS_{ij}^1 = O_{ij} - ons_{ij}^1 \quad \forall i, j \in N \quad (10)$$

misoras, es decir, el número de entidades que se ven obligadas a reducir su oferta de liquidez.

IV. ESTIMACIÓN DEL MODELO

4.1 Descripción de las series

Para el análisis empírico se usaron las estadísticas diarias registradas en el Banco Central del Ecuador (BCE) de las transferencias en el mercado interbancario⁵ ordenadas y ejecutadas a través del Sistema de Pagos en línea y el subsistema Swift⁶ de los que son usuarios los bancos privados que forman parte del sistema financiero ecuatoriano, con plazos mínimo y máximo de 1 a 7 días respectivamente, con una tasa de interés de libre contratación fijada en función del monto, plazo y riesgo del banco.

A partir de esta información, se construyeron las matrices de exposiciones interbancarias durante el lapso 2000 al 2009, con periodicidad semanal, considerando que el plazo máximo de vencimiento de estas operaciones era de 7 días. Se eligió al año 2000 como punto de partida para el análisis, dado que en este año se adoptó la dolarización en el Ecuador como esquema monetario luego de atravesar una severa crisis sistémica, evitando de este modo que la inclusión de datos anteriores genere distorsiones dada la volatilidad propia que las variables presentaban en el escenario de aquel entonces.

La brecha o *gap* de liquidez se calcula como la diferencia entre los activos líquidos⁷ más las cuentas contingentes y los pasivos exigibles⁸ hasta un plazo de 90 días, mientras que los choques corresponden al mayor retiro de depósitos (de ahorro y cuenta corriente), registrado históricamente en cada institución; estas series fueron extraídas de los boletines financieros que mensualmente publica la Superintendencia de Bancos a partir de la información de balances, estados financieros e indicadores que cada banco privado reporta.

El proceso de contagio se desata cuando la oferta no satisfecha de liquidez se distribuye para todas las instituciones bancarias que esperaban recibir los fondos de

5. Son fondos que se compran y venden entre instituciones financieras para colocar o cubrir excedentes o deficiencias de encaje bancario.

6. Society for World Interbank Financial Telecommunication.

7. Fondos disponibles, inversiones y cartera de créditos por vencer.

8. Depósitos a la vista, obligaciones inmediatas, operaciones de reporto, depósitos a plazo, aceptaciones en circulación, obligaciones financieras, valores en circulación y fondos en administración.

las entidades que sufrieron el *shock* y, a su vez, estas entidades que no recibieron el fondeo que requerían por medio del mercado interbancario se constituyen en nuevos nodos a través de los cuales se propague el déficit de recursos líquidos alrededor de la red de exposiciones del sistema; este efecto dominó continuará hasta cuando la oferta no satisfecha de liquidez sea nula.

En este caso, las reducciones de oferta de liquidez se distribuyen a lo largo de todas las entidades de forma aleatoria utilizando simulaciones de Montecarlo y el método de mínimos cuadrados ordinarios, de modo que con un ejercicio de 20.000 simulaciones para cada semana se minimice la suma de cuadrados de la diferencia entre la oferta inicial y la oferta no satisfecha, con un nivel de confianza del 95%.

Finalmente, se estiman las pérdidas conjuntas que el sistema bancario privado soportaría durante el período y se lo compara con el saldo registrado en el Fondo de Liquidez cuyas estadísticas son reportadas por el BCE.

Esto permitirá verificar si los recursos que se mantienen en dicho fondo alcanzarían a cubrir las restricciones de liquidez a las que está expuesto el sistema ante un eventual *shock* generalizado que resienta el funcionamiento de las entidades bancarias o si, por otro lado, la cobertura de dicho fondo es excesiva ya que el mantener un nivel de efectivo improductivo se tornaría ineficiente para el negocio bancario.

Dicho ejercicio se repite para los cuatro escenarios construidos con el objetivo de comparar las variaciones en la robustez del sistema bancario y en la capacidad de cobertura que se mantiene con el Fondo de Liquidez ante escenarios de estrés.

4.2 Resultados

Caso de referencia: Se encuentra que el contagio es limitado ya que si bien la mayoría de instituciones bancarias son incapaces de absorber el *shock* inicial con sus activos líquidos, constituyéndose en nodos que propaguen el contagio al mostrar ofertas no satisfechas de liquidez positivas, para ninguna semana es necesario simular una segunda etapa de contagio.

Esta situación se explica por la estructura y dimensiones del mercado interbancario ecuatoriano, que reflejan un bajo grado de completitud, conexión y dispersión y al ser fuertemente concentrado, donde los participantes pueden verse como múltiples centros monetarios, un eventual contagio sistémico se ve limitado. (Anexo 3)

Tabla 1 : Exposiciones en el mercado interbancario (Ref.)
 Cuarta semana Junio 2006
 -USD-

	BANCO A	BANCO B	BANCO C	BANCO D	BANCO E	BANCO F	BANCO G	BANCO H	BANCO I	BANCO J	BANCO K	BANCO L	BANCO M	BANCO N	BANCO O	BANCO P	BANCO Q	BANCO R	BANCO S	BANCO T	BANCO U	BANCO V	BANCO W	BANCO X	BANCO Y
BANCO A		-	-	-	-	-	-	-	-	2.300.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO B	-		-	-	-	-	-	-	-	1.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO C	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO D	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO E	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO F	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO G	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO H	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO I	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO J	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.000.000	2.000.000	-	-	-	-
BANCO K	-	-	-	-	3.000.000	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO L	-	-	-	-	3.000.000	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
BANCO S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
BANCO T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
BANCO U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
BANCO V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
BANCO W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
BANCO X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
BANCO Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

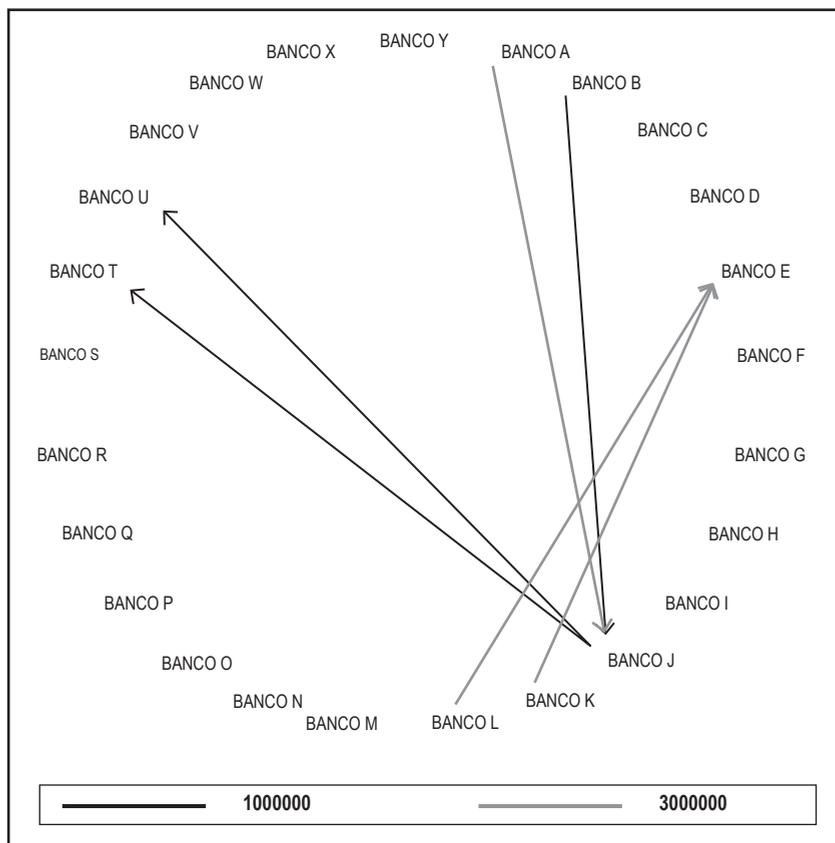
Fuente: Banco Central del Ecuador.

Gráfico 4: Red de exposiciones interbancarias

(Ref.)

2006

-USD-

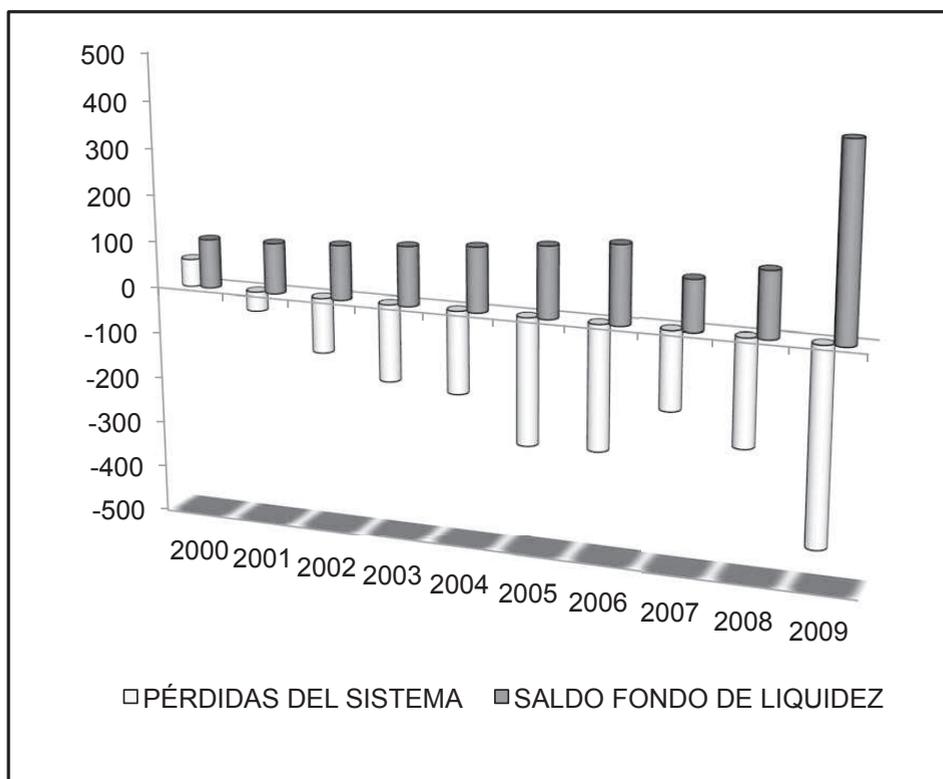


Fuente: Banco Central del Ecuador.

Al estimar las pérdidas a nivel del sistema bancario es posible realizar un comparativo con los recursos que se mantienen en el Fondo de Liquidez para atender los requerimientos de liquidez a corto plazo. Como se aprecia en el Gráfico 1, las pérdidas conjuntas se aproximan a los recursos con los que cuenta el fondo.

En el año 2000 se evidencia una particularidad ya que la sumatoria de los estados de liquidez es positiva, es decir no se registran pérdidas; existen diversas razones que pueden explicar este comportamiento, como el haber excluido a las entidades que se sanearon, la obligación de mantener recursos disponibles en el corto plazo, los títulos valor que mantenían en su portafolio inflaban su activo ya que debido a los efectos de la crisis no eran de fácil realización y, en consecuencia, no podían ser utilizados para atender los requerimientos del público.

Gráfico 5: Comparativo pérdidas del sistema vs. Fondo de Liquidez
 2000-2009 (Ref.)
 -USD millones-



Fuente: Banco Central del Ecuador.

Con el afán de evaluar la capacidad de respuesta del sistema financiero y analizar las variaciones en el proceso de contagio al modificar ciertos parámetros de estrés, se simula el modelo presentado como caso de referencia bajo cuatro escenarios, tales como:

Escenario 1: El diseño de la matriz de conexiones bilaterales del sistema interbancario se mantiene igual al caso de referencia, sin embargo se modifican las variables consideradas en el cálculo de la brecha de liquidez tomando en cuenta únicamente la diferencia entre activos líquidos y pasivos exigibles a 90 días, sin incluir las cuentas contingentes. (Anexo 4)

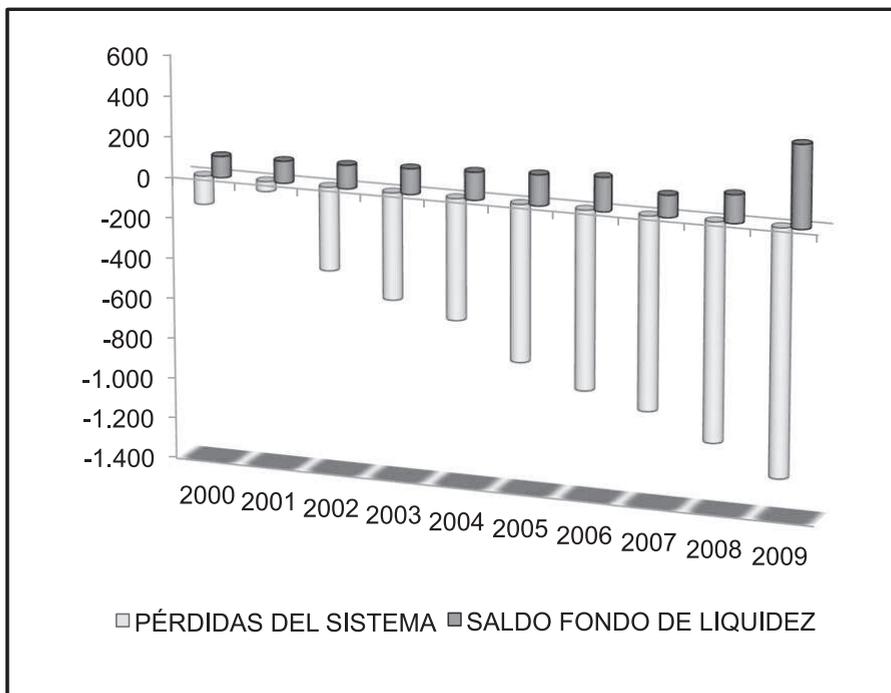
Aproximación al análisis de la estructura y funcionamiento del mercado interbancario con un modelo de redes para estimar el riesgo sistémico en la banca privada durante el período 2000-2009

Tabla 2: Exposiciones en el mercado interbancario (Esc. 1)
Primera semana Julio 2008
-USD-

	BANCO A	BANCO B	BANCO C	BANCO D	BANCO E	BANCO F	BANCO G	BANCO H	BANCO I	BANCO J	BANCO K	BANCO L	BANCO M	BANCO N	BANCO O	BANCO P	BANCO Q	BANCO R	BANCO S	BANCO T	BANCO U	BANCO V	BANCO W	BANCO X	BANCO Y
BANCO A		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO B	-		-	-	1.500.000	-	-	-	-	1.500.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO C	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	1.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO D	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO E	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO F	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO G	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO H	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO I	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO J	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	800.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO K	-	-	-	-	7.000.000	-	-	-	-	-		-	1.300.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO L	-	-	-	-	8.000.000	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
BANCO S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
BANCO T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
BANCO U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
BANCO V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
BANCO W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
BANCO X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
BANCO Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fuente: Banco Central del Ecuador.

Gráfico 7: Comparativo pérdidas del sistema vs. Fondo de Liquidez (Esc. 1)
2000-2009
-USD millones-



Fuente: Banco Central del Ecuador.

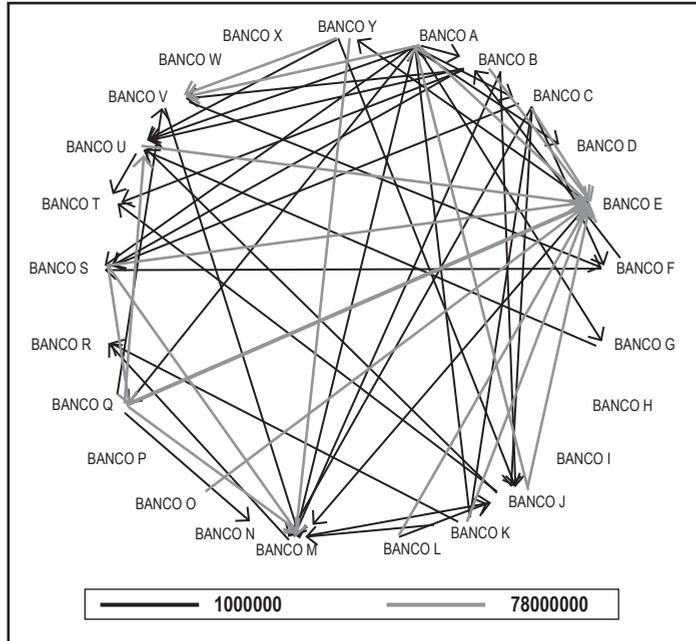
Escenario 2: En este escenario, la matriz de exposiciones interbancarias se construye a partir de los valores máximos registrados históricamente y se toma como supuestos el promedio de los datos para el período 2000-2009 (Anexos 5 y 6). La construcción de la matriz de relaciones interbancarias se modifica con el fin de estimar la fragilidad de la banca privada frente a una posible situación de riesgo de liquidez a nivel sistémico, teniendo como resultado una estructura completa con un mayor nivel de dispersión y con una concentración moderada en la que 20 de los 25 bancos privados intervienen en este mercado monetario ya sea en calidad de prestamistas, prestatarios o en ambos casos.

Tabla 3: Exposiciones en el mercado interbancario I (Esc. 2)
-USD-

	BANCO A	BANCO B	BANCO C	BANCO D	BANCO E	BANCO F	BANCO G	BANCO H	BANCO I	BANCO J	BANCO K	BANCO L	BANCO M	BANCO N	BANCO O	BANCO P	BANCO Q	BANCO R	BANCO S	BANCO T	BANCO U	BANCO V	BANCO W	BANCO X	BANCO Y
BANCO A		3.600.000	1.500.000	2.000.000	13.000.000	-	349.993	-	-	9.600.000	-	-	5.000.000	-	-	-	1.500.000	-	4.400.000	-	1.500.000	5.800.000	-	-	-
BANCO B	-		-	-	22.000.000,00	100.000	-	-	-	3.000.000	-	-	3.100.000	-	-	-	-	-	3.540.000	1.000.000	600.000	3.600.000	-	-	-
BANCO C	-	-		-	11.500.000	1.100.000	-	-	-	1.199.974	2.000.000	-	3.500.000	-	-	-	-	-	3.600.000	-	-	-	-	-	-
BANCO D	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO E	-	-	4.000.077	-		-	-	-	-	-	-	1.400.027	4.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	550.015
BANCO F	-	300.000	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500.000	-	-	-	-	-	-
BANCO G	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400.000	-	-	-	-
BANCO H	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO I	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO J	1.000.000	2.000.039	-	-	17.500.000	-	-	-	-		-	-	1.800.000	-	-	-	-	-	-	2.000.000	2.500.000	6.500.000	-	-	-
BANCO K	1.000.000	-	-	-	42.000.000	-	-	-	-	-		-	2.200.000	-	-	-	-	300.000	-	-	-	-	-	-	-
BANCO L	-	-	-	-	9.000.000	-	-	-	-	1.000.000	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO M	-	-	-	-	3.000.000	-	-	-	-	900.000	-	-		-	-	-	-	400.000	-	-	-	-	-	-	-
BANCO N	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO O	-	-	-	-	10.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO P	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO Q	-	-	-	-	78.000.000	-	-	-	-	-	-	-	7.300.000	1.000.000	-	-	-	-	-	-	29.500.000	400.000	-	-	-
BANCO R	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO S	-	-	-	-	27.800.000	-	-	-	-	-	-	-	8.000.000	-	-	-	37.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO T	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO U	-	-	-	-	17.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	6.000.000	-	-	300.000	-	-	-	-	-
BANCO V	-	-	-	-	3.500.000	-	-	-	-	-	-	-	200.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO W	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO X	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO Y	-	-	-	-	-		-	-	-	2.000.000	-	-	6.300.000	-	-	-	-	-	-	-	200.000	5.500.000	-	-	-

Fuente: Banco Central del Ecuador.

Gráfico 8: Red de exposiciones interbancarias I (Esc. 2)
-USD-



Fuente: Banco Central del Ecuador.

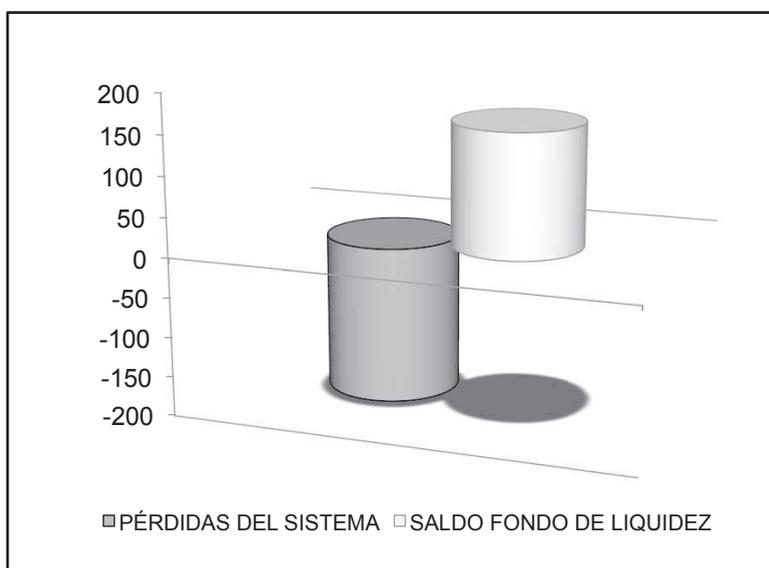
Contrariamente a los resultados descritos para los casos anteriores, bajo el presente escenario, el ejercicio se extiende a una segunda etapa de contagio mostrando un importante nivel de fragilidad financiera, debido a que los bancos que recibieron el impacto inicial se convierten en nodos de propagación de las deficiencias de recursos líquidos, afectando a nuevas instituciones que no vieron satisfecha su demanda de liquidez.

Tabla 4: Exposiciones en el mercado interbancario II (Esc. 2)
-USD-

	BANCO A	BANCO B	BANCO C	BANCO D	BANCO E	BANCO F	BANCO G	BANCO H	BANCO I	BANCO J	BANCO K	BANCO L	BANCO M	BANCO N	BANCO O	BANCO P	BANCO Q	BANCO R	BANCO S	BANCO T	BANCO U	BANCO V	BANCO W	BANCO X	BANCO Y
BANCO A		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO B	-		-	-	22.000.000	100.000	-	-	-	3.000.000	-	-	3.100.000	-	-	-	-	-	3.540.000	1.000.000	600.000	3.600.000	-	-	-
BANCO C	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO D	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO E	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO F	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO G	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO H	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO I	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO J	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
BANCO S	-	-	-	-	27.800.000	-	-	-	-	-	-	8.000.000	-	-	-	-	37.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-
BANCO T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
BANCO U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
BANCO V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
BANCO W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
BANCO X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
BANCO Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fuente: Banco Central del Ecuador.

Gráfico 10: Comparativo pérdidas del sistema vs. Fondo de Liquidez (Esc. 2)
2000-2009
-USD millones-



Fuente: Banco Central del Ecuador.

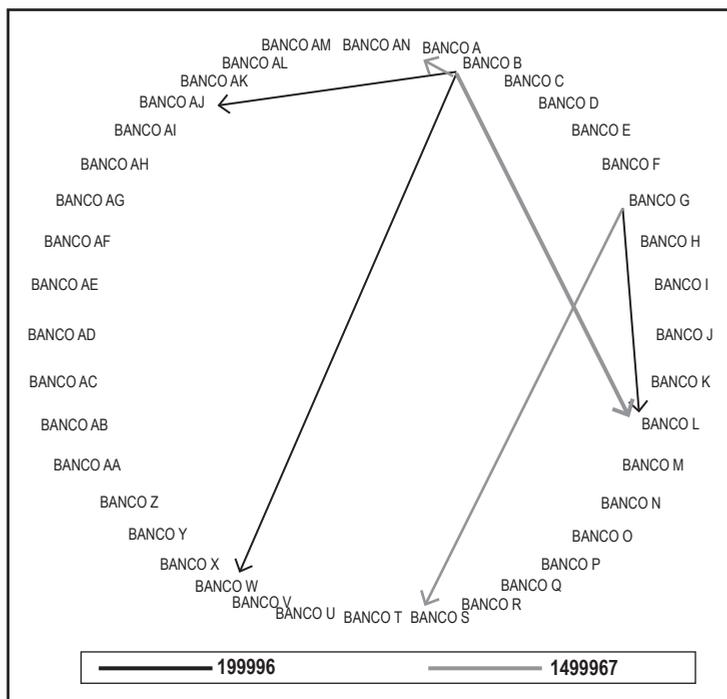
En el Gráfico 3 se demuestra que el promedio de recursos que conforman el fondo no evitaría que se desate el proceso de contagio ya que existiría un déficit de USD 40,28 millones, aproximadamente.

Escenario 3: Se realiza la simulación del modelo únicamente para el año 2000, tomando en cuenta a las 40 instituciones bancarias que operaban en ese momento. El objetivo de ello es evaluar el comportamiento del sistema en la época inmediata a la recesión que afrontó la economía (Anexos 7 y 8). Se obtiene como resultado que, producto de las características estructurales del mercado, no se registra un proceso de contagio por fases; sin embargo, la fragilidad existente muestra la incapacidad para cubrir las exigencias de los pasivos más el *shock* en los depósitos con los activos más líquidos.

En este apartado se simula el ejercicio de contagio únicamente para el año posterior a la crisis, incluyendo a todos los bancos que conformaban el sistema en ese entonces. Los resultados derivados sirven de comparativo para demostrar la consistencia del modelo aplicado, de modo que las pérdidas resultantes a nivel del sistema se aproximen a una determinada variable siendo, en este caso, el saldo registrado en el Fondo de Liquidez; y, en efecto, las pérdidas del sistema bancario que resultan del modelo fueron de USD 152.127.981,66, mientras los recursos que se mantenían

en el fondo al cierre de diciembre fueron de USD 104.290.000, sumando los aportes de las entidades y del Estado⁹.

Gráfico 11: Red de exposiciones interbancarias (Esc. 3)
 mayo 2000
 -USD-

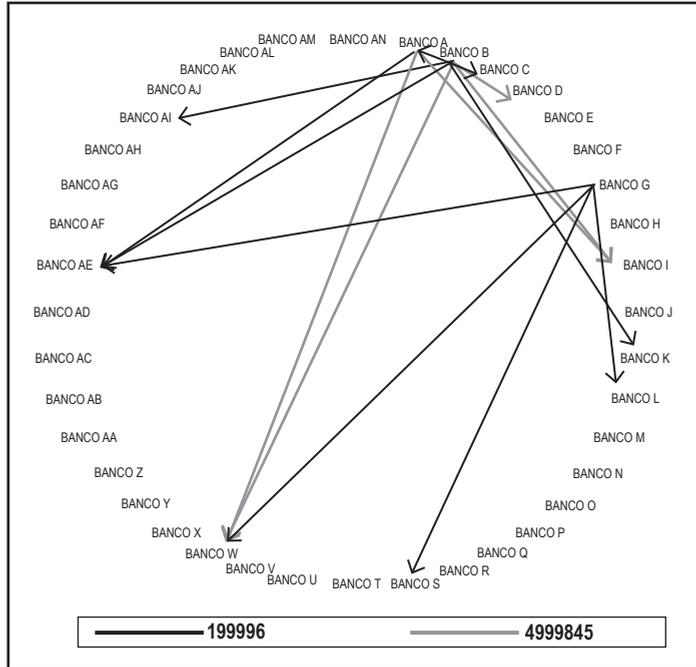


Fuente: Banco Central del Ecuador.

Escenario 4: Se mantienen los parámetros del escenario 3 pero la construcción de la matriz interbancaria se realiza en base a los valores máximos que se reportaron durante todas las semanas del año 2000. A pesar de que los estados de liquidez tienen signo negativo para el 90% de los bancos, las limitaciones en las conexiones no dan paso a posteriores fases de propagación. El número de entidades que no pueden cubrir sus requerimientos de liquidez es de 10 y los nodos originadores del desfase son 3 (Anexos 9 y 10).

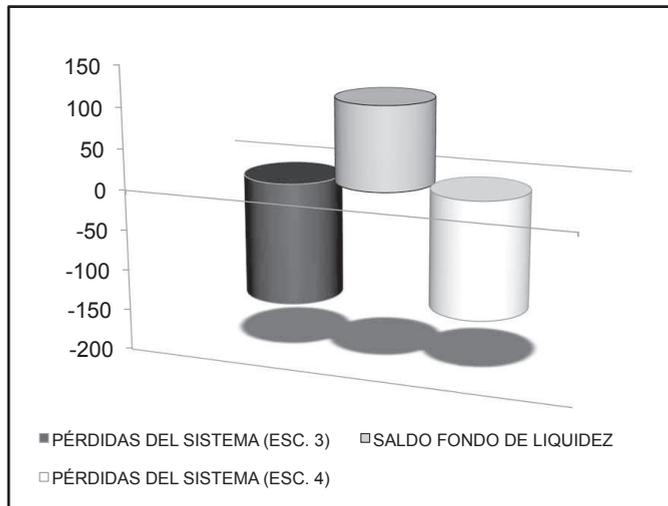
9. Banco Central del Ecuador, Informe de labores, *Apuntes de Economía* N° 14, 2000.

Gráfico 12: Red de exposiciones interbancarias (Esc. 4)
 -USD-



Fuente: Banco Central del Ecuador.

Gráfico 13: Comparativo pérdidas del sistema vs. Fondo de Liquidez (Esc. 3-4)
 2000
 -millones de dólares-



Fuente: Banco Central del Ecuador.

Por último, el análisis comparativo para los escenarios 3 y 4 permitió confirmar las afirmaciones realizadas en secciones previas y, en efecto, al repetir el ejercicio incluyendo en el modelo todas las instituciones que operaban en el año 2000, se obtienen resultados que se acercan a la realidad en términos del monto total que se registra para el nodo sumidero que recoge las pérdidas conjuntas del sistema; es así que en ambos casos la diferencia es negativa y cercana a los USD 50 millones; en consecuencia, el saldo óptimo que debía mantenerse en el fondo es de USD 160 millones, pero aun así ello no garantizaría que el riesgo de liquidez a nivel sistémico se amortigüe ni mucho menos se elimine ya que únicamente se considera un plazo de 90 días.

Para efectos comparativos, se analizó el comportamiento de las instituciones en el mercado interbancario en los períodos ex-ante, durante y ex-post de la crisis de fines de los noventa. Sin lugar a dudas, se evidencia que una de las principales características del mercado interbancario de aquel entonces era el fuerte dinamismo que se registraba no solo por el número de participantes sino también por los altos montos que en él se transferían, incluso a pesar de las altas tasas de interés que se llegaron a registrar (Anexo 11).

La retirada masiva de depósitos que se produjo en esta etapa exacerbó los requerimientos de liquidez que mantenían las instituciones, que no pudieron hacer frente a los embates de la crisis y se vieron obligadas a cerrar sus puertas, lo que demuestra por qué la intervención seguía manteniéndose activa; tal es así que 13 de las 18 instituciones que se sometieron al proceso de saneamiento participaban activamente como prestatarios dentro del interbancario y del lado de los oferentes de recursos líquidos; la participación se debe a los altos rendimientos que obtenían al colocar sus recursos en este mercado. (Gráfico 14)

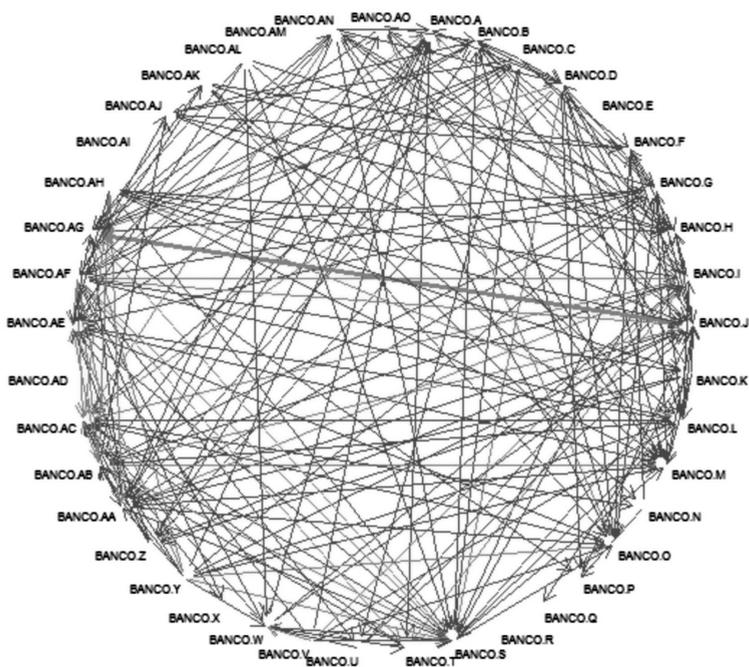
La matriz de conexiones multilaterales que se ilustra en el Anexo 11, presenta un fuerte grado de completitud y, en consecuencia, los activos interbancarios se encuentran distribuidos de una manera más equitativa evitando problemas de concentración; con esta estructura, los problemas de contagio frente a situaciones adversas de liquidez y la fragilidad financiera se reducen, ya que, si bien el riesgo sistémico es amplio, la magnitud de los choques que será necesario absorber es menor.

Adicionalmente, se conoce que el comportamiento dinámico dentro del mercado interbancario era una constante antes de adoptar el esquema de dolarización en la economía ecuatoriana, constituyéndose en un escenario propicio para la aplicación del modelo aquí desarrollado y que hubiera sido un mecanismo de alerta de los sucesos que sobrevendrían en el corto plazo. Pero a partir de entonces, las limita-

ciones en cuanto a política monetaria, la falta de un prestamista de última instancia, restringieron también las operaciones de reciclaje de liquidez y la intervención en el interbancario.

Gráfico 14: Red de exposiciones interbancarias

enero – abril 1999



Fuente: Banco Central del Ecuador.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La opacidad de la información que poseen los participantes de los mercados financieros hace necesario que se establezcan contratos eficientes para alcanzar una solución cooperativa óptima, impidiendo la aparición de incentivos propensos a desviarse del equilibrio. Por ello, es importante definir procesos de regulación-supervisión claros y específicos debido al evidente grado de fragilidad del sistema bancario que lo expone a potenciales crisis sistémicas de gran dimensión y elevados costos.

A pesar de que la actividad financiera se desempeñe con relativa normalidad, el riesgo permanece latente a lo largo de todo el ciclo y es precisamente en el entorno de estabilidad cuando se deben tomar las precauciones necesarias, a través del diseño de instrumentos que en primera instancia sirvan de alerta para monitorear

y mitigar los efectos de los riesgos asociados con la actividad financiera y gestión de los recursos del público.

Los modelos empíricos desarrollados como una aproximación al análisis de la evolución del riesgo de contagio en el sistema financiero y una medida de habilidad para absorber choques inesperados, tratan de explicar cómo en un entorno de incertidumbre, pequeños choques que inicialmente afectan a unas pocas instituciones, provocan una retirada masiva (en rebaño) de depósitos afectando a la economía a nivel general.

El mercado interbancario se constituye en una fuente de propagación del riesgo, ya que, si bien facilita la reasignación de liquidez, las conexiones y las exposiciones multilaterales lo convierten en un importante canal de contagio, por lo cual es preciso analizar y evaluar su funcionamiento para determinar una medida de la robustez del sistema y la eficiencia en la intermediación financiera.

En el caso ecuatoriano, la estructura del mercado interbancario se caracteriza por ser desconectada e incompleta, llegando incluso a registrar la existencia de múltiples centros monetarios; aunque tiene serias implicaciones en cuanto a la propensión al contagio, el escaso dinamismo reduce la posibilidad de establecer políticas en función del desempeño de este mercado monetario.

La volatilidad en los montos negociados y el volumen de operaciones de crédito interbancario realizadas dan cuenta de la poca representatividad y del reducido nivel de desarrollo del mercado monetario a corto plazo; en sí, el bajo grado de intervención se deriva de condiciones tales como la preferencia por inversiones en títulos valores del exterior, la adquisición de TBC's que ofrecen rendimientos superiores a los que se obtienen en el interbancario, además del aceptable nivel de liquidez que ha mostrado el sistema financiero a partir del año 2000, inclusive con excedentes de encaje que se invierten en el BCE.

Los resultados obtenidos de la aplicación del modelo permiten concluir que, en condiciones normales, el mercado interbancario ecuatoriano no se constituye en una fuente que pueda desatar el proceso contagio entre instituciones financieras, debido a su limitado dinamismo, a los escasos incentivos que se ofrecen para intervenir en él y a las condiciones favorables en las que se desenvuelve el sistema hoy en día.

La evaluación de escenarios en los que se incluyen parámetros de estrés, permitió demostrar la funcionalidad de la herramienta desarrollada en términos de alertar sobre la probabilidad de ocurrencia de una crisis sistémica. Así, al diseñar

una matriz con valores máximos se obtuvo una estructura con un mayor grado de completitud que dio paso a simular un proceso de contagio en dos etapas.

La importante gestión y participación en el mercado interbancario previo a la dolarización se evidencia en la red de exposiciones construida en 1999, período en que el sistema a nivel global participaba activamente en calidad de prestamista y prestatario, producto de los requerimientos de liquidez que mantenían las instituciones que no poseían los recursos para hacer frente a sus obligaciones y de la conveniencia por los altos rendimientos que se obtenían.

Al estimar la exposición de las entidades al riesgo de liquidez con un plazo de 90 días, se tiene que el sistema bancario nacional es altamente vulnerable por las condiciones en las que se desempeña ya que la estructura de sus obligaciones está concentrada en la categoría de a la vista, sumada a que una fuerte proporción del *stock* de depósitos corresponde a un reducido número de clientes, lo que acentúa su fragilidad ante eventuales retiros masivos.

El comparar los estados de liquidez del sistema en conjunto con los saldos que se mantienen en el fondo de liquidez, año tras año, trae como resultado que el nivel de cobertura de dicho fondo es limitado puesto que en la mayoría de los casos dichos aportes no cubrirían ni siquiera las brechas de liquidez a corto plazo que presentan las entidades bancarias.

Con los resultados obtenidos, es recomendable diseñar instrumentos que permitan anticipar eventuales fallos en el sistema financiero considerando la elevada vulnerabilidad a la que se expone, mediante un análisis consistente con una perspectiva sistémica ampliada, tomando en cuenta las conexiones multidireccionales entre todos los participantes, pues si bien una vez que se producen los fallos sistémicos sus explicaciones pueden parecer obvias, la complejidad para anticipar su ocurrencia justifica la creación de mecanismos de alerta.

Sería importante extender las investigaciones aplicadas a la Economía y las Finanzas en base a la teoría de grafos aleatorios y el desarrollo de modelos de redes ya que al emplear estos instrumentos se cuenta con resultados altamente visuales que pueden captar perfectamente el comportamiento dinámico de los objetos modelados, permitiendo una mejor comprensión de un problema; en este caso, el contagio financiero, simplemente examinando su representación gráfica.

Si bien la estructura y dinamismo del mercado interbancario ecuatoriano no se constituyen en un canal de contagio importante debido a que en condiciones

normales no existe una red de exposiciones bien definida, la funcionalidad de la herramienta diseñada para alertar sobre eventuales crisis a nivel sistémico deja abierta la posibilidad para modificar los parámetros e incluir nuevas variables a partir de las cuales se anticipe la existencia de desequilibrios. En este sentido, considerando las particularidades de la economía ecuatoriana sería posible sugerir el análisis de los activos que el sistema financiero mantiene en el exterior, las transferencias que realizan las instituciones financieras, los depósitos que mantienen las cooperativas de ahorro y crédito en los bancos privados, entre otros.

La necesidad de contar con una Red de Seguridad Financiera eficiente se ha manifestado cuando las crisis han afectado al sistema financiero, sin embargo lo aconsejable es adoptar una actitud preventiva en lugar de reactiva para así poder desarrollar e implementar medidas en períodos de estabilidad, por ello se sugiere analizar a profundidad la fortaleza del Fondo de Liquidez que en términos de cobertura resulta limitado para el período que comprende el análisis; además, sería importante una articulación bien definida con el sistema de pagos, empleando modelos de tensión de liquidez por institución.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, F., & Gale, D. (2003). *Financial contagion. Journal of political economy*. Vol. 108, No. 1, Chicago.
- Arregui, R. (2009). *Avances en Red de Seguridad Financiera Ecuador*. Superintendencia de Bancos y Seguros, II Encuentro de Superintendentes de la región Andina.
- Arteta, L. (1997). *Crédito en la economía ecuatoriana*. Ecuador.
- Asociación de Aseguradoras de Chile, (2003). *Modernización del sistema de pagos*. Banco Central de Chile, Boletín de opinión N° 52.
- Bernal, J., & Arango, C. Sistemas de pago de importancia sistémica en América Latina y el Caribe: resultados de los ejercicios de autoevaluación.
- Banco Central del Ecuador, (1999). *Información Estadística Mensual*, Publicaciones Económicas. Quito.
- Banco Central del Ecuador, (2001). *La economía ecuatoriana en 1999*. Quito.
- Banco Central del Ecuador, (2001). *Información Estadística Mensual*. Publicaciones Económicas. Quito.
- Banco Central del Ecuador, (2002). *Boletín Anuario*. Publicaciones Económicas. Quito.
- Banco Central del Ecuador, (2006). *Operaciones y resultados de la situación financiera del Banco Central*. Memoria Anual.
- Banco Central del Ecuador, *Política monetaria y crediticia, Operaciones del mercado interbancario*.
- Banco Central de Bolivia, *Informe de estabilidad financiera*.
- Banco Central de Chile, *Modernización de los sistemas de pagos en Chile*. Reporte de Estabilidad Financiera.
- Banco Central de Chile, (2004). *Modernización de los sistemas de pagos en Chile*. Informe de estabilidad financiera.

Aproximación al análisis de la estructura y funcionamiento del mercado interbancario con un modelo de redes para estimar el riesgo sistémico en la banca privada durante el período 2000-2009

- Banco Central de Reserva De El Salvador, (2009). *Serie de educación financiera*.
- Banco Central del Ecuador, (2000). *Informe de labores*. Apuntes de Economía N° 14.
- Banco Central del Ecuador, (2001). *Informe del Directorio del Banco Central del Ecuador*. Apuntes de Economía N° 18.
- Banco Central del Ecuador, (2002). *Informe del Directorio del Banco Central del Ecuador*.
- Banco Central del Ecuador, (2003). *Informe de labores*.
- Banco Central del Ecuador, (2004). *Informe de labores*. Apuntes de Economía N° 49.
- Banco Central del Ecuador, (2005). *Informe de labores*. Apuntes de Economía N° 51.
- Banco de España. *Estabilidad del sistema de pagos*. Eurosistema.
- Banco Central del Ecuador. *Ecuador: Gestión de la liquidez*. Dirección General de Estudios, 2005-2010.
- Barrios, V. (2003). *La regulación bancaria a debate: supervisión pública versus disciplina de mercado*. España: Universidad de Valencia.
- Bikhchandani, S., & Sharma, S. (2001). *Herd behavior in financial markets*. *IMF Economic Review*. Vol. 47, N° 3, 2001.
- Borio, C. (2003). *Towards a macroprudential framework for financial supervision and regulation?*. BIS Working Papers, N° 128.
- Boss, M., Elsinger, H., Summer, M., & Thurner 4, S. (2009). *Network topology of the interbank market*. Austria.
- Bryant, J. (1980). *A model of reserves, bank runs, and deposit insurance*. *Journal of banking & finance*, N° 4.
- Cavallo, Domingo, *Intervención del Estado para resolver la crisis financiera*, <http://www.cavallo.com.ar>.
- Centro de estudios monetarios latinoamericanos, (2013). *Sistemas de compensación y liquidación de pagos y valores en Ecuador*. Banco Mundial.

- Chari, V. V., & Jagannathan, R. (1988). *Banking panics, information, and rational expectations equilibrium*. The Journal of Finance, N° 43.
- Cifuentes, R., Ferrucci, G., & Shin, H. S. (2004). *Liquidity risk and contagion*.
- Cirasino, M. (2002). *El Banco Central y la vigilancia del sistema de pagos*. Sistema financiero: Novedades y tendencias N° 801.
- Collazos, P. (2002). *Calibrando contagio financiero*. Banco Central del Perú.
- Comité de sistema de pagos y liquidación, (2000). *Principios básicos para los sistemas de pago importantes a nivel sistémico*. Suiza: Banco de Pagos Internacionales.
- Degryse, H., & Nguyen, G. (2007). *Interbank exposures: An empirical examination of contagion risk in the Belgian banking system*. International Journal of Central Banking, N° 3.
- Diamond, D. W., & Dybvig, P. H. (1983). *Bank runs, deposit insurance, and liquidity*. The journal of political economy, Vol. 24, N° 1.
- Dillon, L. N. (1927). *La crisis económico-financiera del Ecuador*. Editorial Artes Gráficas.
- Eboli, M. (2004). *Systemic risk in financial networks: a graph theoretic approach*. Italia: Università di Chieti Pescara.
- Edwards, S. (Ed.). (1989). *Debt, adjustment, and recovery: Latin America's prospects for growth and development*. B. Blackwell.
- Elsinger, H., Lehar, A., & Summer, M. (2006). *A new approach to assessing the risk of interbank loans*. Austria.
- Espinosa, R. (2000). *La crisis económica financiera ecuatoriana de finales de siglo y la dolarización*. Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador.
- Estrada, D., & Osorio, D. (2007). *Un Enfoque de Riesgo de Mercado para el Análisis del Riesgo de Liquidez*. Banco de la República de Colombia.
- Estrada, D., & Morales, P. (2008). *La estructura del mercado interbancario y del riesgo de contagio en Colombia*. Banco de la República de Colombia.

Aproximación al análisis de la estructura y funcionamiento del mercado interbancario con un modelo de redes para estimar el riesgo sistémico en la banca privada durante el período 2000-2009

Federación Latinoamericana de Bancos Privados, (2009). *Mercado Interbancario*. Asociación Bancaria Costarricense.

Flood, R., & Garber, P. (1984). *Perspectives on the recent currency crisis literature*. The National Bureau of Economic Research, Working Paper, 6380

Flood, R. P., & Marion, N. P. (1997). *Policy Implications of “Second-Generation” Crisis Models*. IMF Working Papers 97/16.

Fondo Monetario Internacional, (2000). *Carta de Intención*. Numeral 34.

Freixas, X., Parigi, B. M., & Rochet, J. C. (2000). *Systemic risk, interbank relations, and liquidity provision by the central bank*. Journal of money, credit and banking.

Freixas, X., & Rochet, J. C. (1999). *Economía bancaria*. Antoni Bosch editor.

Fukuyama, F. (1995). *Social capital and the global economy*. Foreign affairs, Vol. 74.

Furfine, C. (1999). *Interbank exposures: Quantifying the risk of contagion*. Bank for International Settlements, Working Papers N° 70.

Gambetta, D. (1988). *Can we trust?, Trust: Making and Breaking Cooperative Relations*.

Goldfajn, M. I., & Valdés, M. R. O. (1997). *Capital flows and the twin crises: the role of liquidity*. International Monetary Fund.

González, J., & Osorio, D. (2006). *Una propuesta para la medición, monitoreo y regulación del riesgo de liquidez en Colombia*. Reporte de Estabilidad Financiera, Banco de la República.

Gropp, R., Lo Duca, M., & Vesala, J. M. (2006). *Cross-border bank contagion in Europe*. European Central Bank, Working Paper 662.

Guerrero, R. M., Focke, K. S., & Rossini, F. (2010). *Redes de seguridad financiera: Aspectos conceptuales y experiencias recientes en América Latina y el Caribe*. Inter-American Development Bank, Nota Técnica N° IDB-TN-121.

Hoggarth, G., Reidhill, J., & Sinclair, P. J. (2004). *On the resolution of banking crises: theory and evidence*. Bank of England.

- Instituto Nacional de Estadística Censos, *Boletines Anuarios*, <http://www.inec.gov.ec/web/guest/publicaciones/anuarios/>.
- Kaminsky, G. L., & Reinhart, C. M. (1999). *The twin crises: the causes of banking and balance-of-payments problems*. International Finance, Discussion Paper No. 544.
- Kaufman, G. G. (1991). *Lender of last resort: A contemporary perspective*. Journal of Financial Services Research.
- Kaufman, G. G. (1994). *Bank contagion: A review of the theory and evidence*. Journal of Financial Services Research.
- Kindleberger, C. P. (1978). Manias, panics, and crashes: a history of financial crises.
- Krugman, P. (1979). *A Model of Balance of Payment Crisis*. Journal of Money, Credit and Banking, Vol 11.
- Larrea, M. (2004). *Dolarización y desarrollo humano en Ecuador*. FLACSO.
- Lublóy, Á. (2005). *Domino effect in the Hungarian interbank market*. Hungarian National Bank, Working Papers.
- Marco, B. (2000). *Disciplina de mercado en la banca ecuatoriana: Evidencia con datos de panel*. Banco Central del Ecuador.
- Márquez, J., & Martínez, S. (2009). A network model of systemic risk: stress testing the banking system. Banco de México.
- Martínez, M. (2008). *Política monetaria en el Ecuador: manejo y perspectivas*. Fondo Latinoamericano de Reservas, Dirección de Estudios.
- Minsky, H. P., & Kaufman, H. (2008). *Stabilizing an unstable economy* (Vol. 1). New York: McGraw-Hill.
- Moreno, E. (2005). *Crisis financieras: antecedentes teóricos y su relación con las crisis bancarias*. España: Universidad Cristóbal Colón.
- Naranjo, M. (2004). Costos del abandono de la dolarización en Ecuador. Ecuador: FLACSO.

Aproximación al análisis de la estructura y funcionamiento del mercado interbancario con un modelo de redes para estimar el riesgo sistémico en la banca privada durante el período 2000-2009

Nier, E., Yang, J., Yorulmazer, T., & Alentorn, A. (2008). *Network models and financial stability*. Bank of England, Working Paper N° 346.

Obstfeld, M. (1994). *The logic of currency crises*. The national bureau of economic research, Working Paper N° 4640.

Obstfeld, M. (1986). *Rational and self-fulfilling balance-of-payments crises*. American Economic Review, Vol. 76

Pontificia Universidad Católica del Perú, (2010). *El mercado interbancario, la regulación y la competencia*. Economía y Finanzas para todos.

Posso, R. (2010). *Impacto de las crisis sobre el mercado laboral en los países de América Latina y el Caribe*. Ecuador.

Putnam, R. (1997). *The prosperous community: social capital and public life*. American Prospect.

Ramírez, J. (2004). *Un sistema de pago desarrollado eleva la eficacia de la política monetaria*. Moneda, Perú.

Rojas, L. (2004). *Estructura de la Red de Seguridad Financiera en una economía dolarizada*. Ecuador.

Rodrik, D. (1998). *Where did all the growth go? External shocks, social conflict, and growth collapses*. The national bureau of economic research, . Working Paper N° 6350.

Ruiz, H. (2009). *Riesgo sistémico y lecciones aprendidas de la crisis actual*. México, BANORTE.

Salgado, W. (2002). *¿Recuperación a pesar de la dolarización y el ajuste?* Coyuntura, Quito.

Sánchez, A. H. (2000). *Crisis de Balanza de Pagos y crisis cambiarias: Modelos de primera generación. Aplicación al caso de Europa Central y Oriental*. Mimeo.

Segovia, S. (2010). *Comunidad Andina: Experiencias y desafíos en su proceso de coordinación macroeconómica y de cooperación monetaria y financiera*. Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe. Venezuela.

- Sheppard, D. (1997). *Sistemas de pago*. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.
- Serrano, C., & Bonifacio, M. (1993). *Predicción de la quiebra bancaria mediante el empleo de redes neuronales artificiales*. España: Revista española de Financiación y Contabilidad.
- Superintendencia de Bancos, *Boletín Financiero Mensual*, http://www.superban.gov.ec/web/publicaciones/bancos/boletines_mensuales.
- Tecnológico de Monterrey. *Liquidez en riesgo*.
- Upper, C., & Worms, A. (2002). *Estimating bilateral exposures in the German interbank market: is there a danger of contagion?*. Deutsche Bundesbank, Discussion paper 09/02.
- Velasco, A. (1987). *Financial crises and balance of payments crises: a simple model of the Southern Cone experience*. *Journal of development Economics*.
- Veseth, M. (1998). *Selling globalization: the myth of the global economy*. Boulder, CO: Lynne Rienner Publishers.
- Wells, S. (2002). *UK interbank exposures: systemic risk implications*. Bank of England Financial Stability Review.

ANEXOS

Anexo 1A: Comparativo Mercados Interbancarios en América Latina y El Caribe 2009 I

	BOLIVIA	COLOMBIA	ECUADOR	EL SALVADOR	PERÚ	VENEZUELA
FUNCIONAMIENTO	Es un mercado de carácter informal. Las operaciones interbancarias se pactan verbalmente entre las áreas de Tesorería o Finanzas de las diferentes entidades financieras, tanto el monto, como el plazo, moneda y tasa, lo cual luego se instrumenta en el contrato interbancario.	Funciona a través del Sistema Electrónico Nacional (SEN), es una plataforma tecnológica (estaciones de trabajo remotas conectadas en tiempo real) en la que el mercado interbancario opera por medio del sistema de negociación del segundo escalón en la rueda Dinero (DINE), una vez realizado el proceso de registro y verificación se procede al cálculo del valor de compensación y para la restitución de la operación.	Las transacciones y transferencias de recursos que se efectúan entre las instituciones del sistema financiero se realizan exclusivamente a través del Banco Central del Ecuador, utilizando el servicio que para el efecto ofrece entre cuentas e instituciones. Para el caso de la compra y venta de fondos interbancarios, el BCE interviene y actúa como intermediador.		Es un mercado cerrado y organizado para la negociación electrónica de fondos a corto plazo, con períodos de 1 día (overnight), 7 días, 15 días y 30 días. Las transacciones se realizan de manera centralizada a través de la plataforma de Datos Técnicos. Para sus operaciones bilaterales, los bancos deben contar con líneas de crédito establecidas con su contraparte. Estas son determinadas por las respectivas Áreas de Riesgo de las entidades, quienes establecen a qué bancos otorgarles las líneas, así como los montos y los plazos a los que están dispuestos a proveer sus fondos.	En este mercado se negocian fondos al plazo máximo de un día. Representa la primera instancia a la cual el sistema financiero acude en búsqueda de recursos, previo a medios como la liquidación de algunos activos o como el redescuento y la asistencia crediticia del Banco Central de Venezuela (BCV). La contraparte de las operaciones overnight se refleja en las reservas que los bancos mantienen en el BCV, las cuales incluyen tanto el encaje legal, como los recursos que las entidades depositan allí para sustentar sus transacciones diarias
PARTICIPANTES	Entidades financieras supervisadas por la ASFI o que mantienen cuentas corrientes en el Banco Central de Bolivia, instancia en la que se realizan los traspasos de fondos.	Todas las entidades financieras que estén legalmente facultadas para ello y que cumplan con los requisitos como Agentes autorizados en el SEN	Todas las instituciones del sistema financiero nacional y el Banco Central puede participar mediante operaciones de reporte.	En El Salvador no opera el mercado interbancario, aunque está en proceso de organización por parte de Banco Central en el mediano plazo.	Todos los bancos del sistema vía Dataatec. El Banco Central no participa directamente en este mercado.	Todas las instituciones regidas bajo la Ley General de Bancos y otras instituciones financieras y demás leyes especiales
CONTRAPARTE DE LA TRANSACCIÓN	Si. Las operaciones se transan directamente entre las entidades interesadas.	El SEN opera con o sin identificación previa o posterior de los agentes. En el segundo escalón, las operaciones son realizadas por medio de la modalidad semiciega en la que la contraparte se conoce hasta el cierre de la operación.	Si		No, los bancos no pueden conocer a su contraparte en la transacción hasta cerrar la misma.	Los participantes desconocen quien es la contraparte para así conservar la transparencia en las operaciones, lo que lo hace un mercado a "ciegas"
GARANTÍAS	La garantía es quirografaria, las operaciones se instrumentan mediante contratos de préstamos interbancarios firmados por los funcionarios autorizados por cada entidad.	No se cuenta con garantías entre bancos locales	No existen		No existe un sistema de garantías.	Las garantías que poseen todas las entidades se dan a través del Sistema Operativo de Transferencia para Prestamos Bancarios (SET), el cual le permite al instituto emisor llevar una adecuada cobertura de todas sus operaciones. Como complemento se tiene el Sistema de Garantía y de Líneas de Crédito (SIGALC) y con el Sistema de Custodia Electrónica de Títulos (SICET), todos creados por el Banco Central de Venezuela.
NORMATIVA	Reglamento de Operaciones Interbancarias emitido por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)	Manual y Reglamento del Sistema Electrónico de Negociación	Codificación de Regulaciones del Banco Central - Título V		No existe una normativa específica que regule el funcionamiento del mercado interbancario.	Instructivo para el usuario externo del Sistema Electrónico de Transferencias de Fondos para préstamos interbancarios (SET)

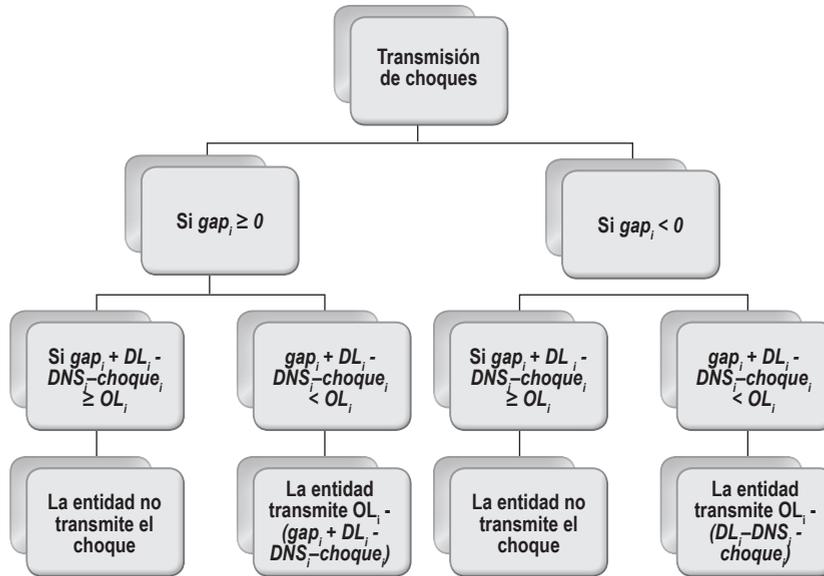
Fuente: Federación Latinoamericana de Bancos.

Anexo 1B
Comparativo Mercados Interbancarios en América Latina y El Caribe 2009 II

	BRASIL	COSTA RICA	CHILE	GUATEMALA	HONDURAS	MÉXICO
FUNCIONAMIENTO	En este mercado son realizadas operaciones con títulos privados, con títulos públicos, operaciones de compra y de venta de moneda extranjera, liquidación de operaciones de cobranza de títulos.	Es un mercado cerrado y organizado para la negociación electrónica de fondos a corto plazo para dichas entidades. Lo organiza la Bolsa Nacional de Valores	El sistema de pagos de Alto Valor funciona a través de un sistema Real Time Gross Settlement (RTGS), administrado por el Banco Central y una cámara de compensación protegida, Combank constituida por todos los bancos de la plaza.	Los participantes, mediante procesos transparentes, eficientes y seguros, pueden liquidar electrónicamente, en forma bruta y en tiempo real, sus operaciones monetarias en moneda nacional y en moneda extranjera. Existe también la Mesa Electrónica Bancaria de Dinero, que es un mecanismo establecido entre las entidades miembros de la Asociación Bancaria de Guatemala, en la que también participa Banco de Guatemala, allí se plantean posturas de captación ó colocación de fondos.	El Mercado Interbancario en Honduras funciona en forma bilateral entre los Bancos y se cierra a través del Banco Central de Honduras.	Funciona organizadamente a través de sistemas electrónicos de corretaje donde acuden oferentes y demandantes.
PARTICIPANTES	Todas las instituciones y el Banco Central	Los bancos comerciales y el Banco Central de Costa Rica	Las instituciones financieras y el Banco Central.	Entidades bancarias y Financieras reguladas por la Superintendencia de Bancos, y que hayan solicitado su participación en el sistemay el Banco de Guatemala.	Todos los bancos, sociedades financieras del país y el Banco Central.	Casas de Bolsa e Instituciones de Crédito.
CONTRAPARTE DE LA TRANSACCIÓN			Si	Si. En el Sistema de Liquidación Bruta en Tiempo Real – LBTR-, se conoce quién es la contraparte, porque se ha convenido la operación. En la Mesa de Dinero, una entidad presenta una postura de captación o colocación de fondos, indicando cuál es el tipo de garantía que ofrece o quiere.	Si se conocen y en consecuencia los montos transados están relacionados con las líneas de crédito que un banco extiende a otro en función al análisis de riesgo que cada Institución realiza.	No cuando se realiza a través de sistemas electrónicos, a diferencia de cuando se lo realiza vía telefónica.
GARANTÍAS			Funcionan a través de cumplir con los principio de Lamfalussy (la cámara de compensación debe ser capaz de enfrentar la caída del mayor saldo deudor). Se constituye con papeles elegibles (Banco Central, Tesorería, etc.)	Si	Cuando un determinado demandante de dinero se excede en su línea autorizada por una Institución oferente, en este caso se recurre al reporte de Títulos del Banco Central y/o Gobierno como una contraparte para la finalización del crédito.	Si, en base a las valuaciones de margen. Cuando están por debajo del monto de la aportación mínima, se debe garantizar con un monto mayor.
NORMATIVA			Compendio de Normas Financieras, en el capítulo H.- Sistema de Pagos Interbancarios	Ley Orgánica del Banco de Guatemala, Resolución JM-166-2005 y Reglamento de la Mesa Electrónica de Dinero.	No hay una normativa específica.	Circulares de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y Banco de México

Fuente: Federación Latinoamericana de Bancos.

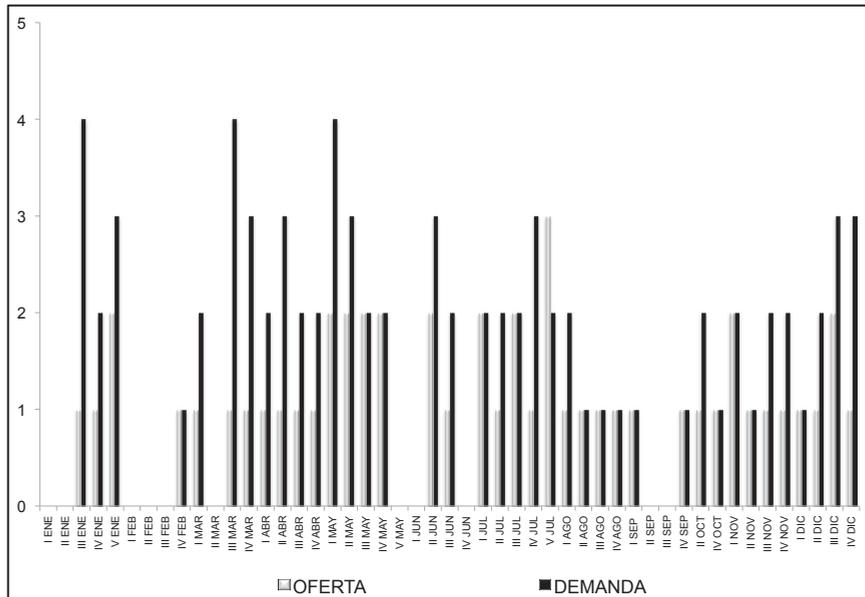
Anexo 2: Transmisión de choques



Fuente: Banco de la República.

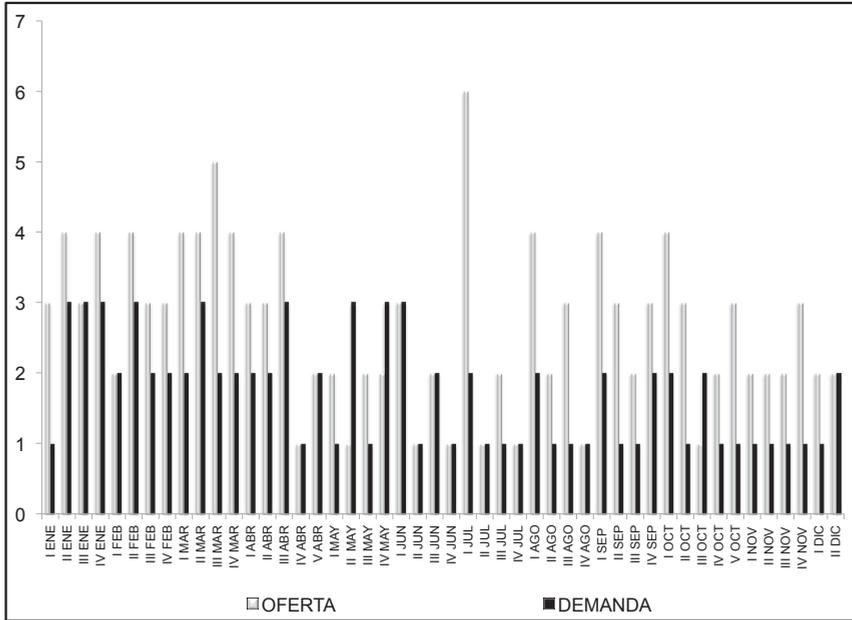
Anexo 3: Histograma in-arcs y out-arcs 2002 (Ref.)

-número de entidades-



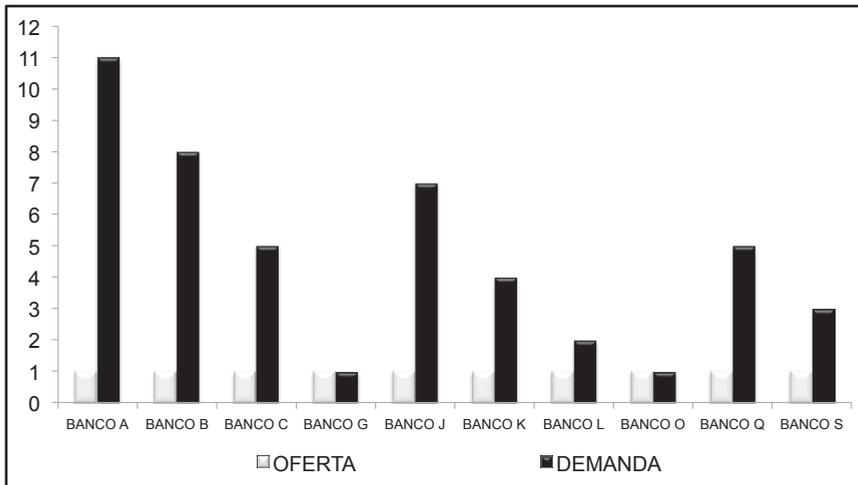
Fuente: Sofía Calahorrano Valencia.

**Anexo 4: Histograma in-arcs y out- arcs gap sin contingentes
2008**
-número de entidades-



Fuente: Sofía Calahorrano Valencia.

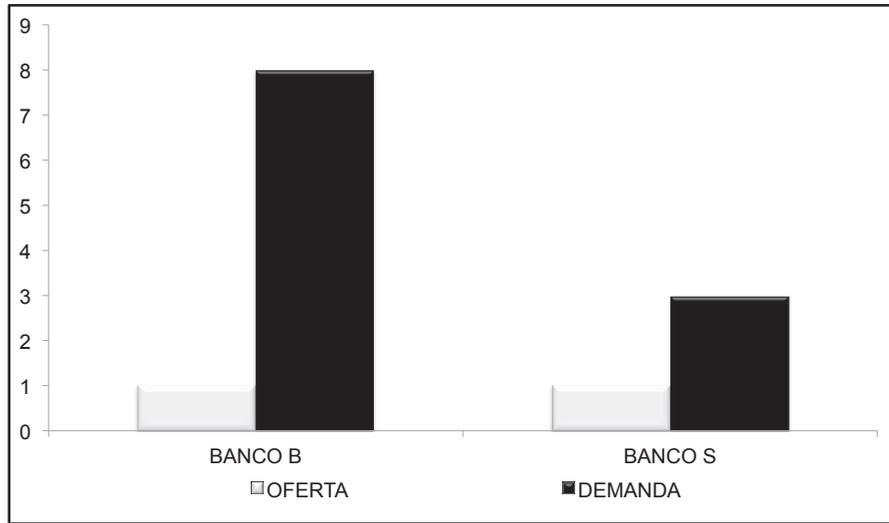
**Anexo 5: Histograma in-arcs y out- arcs valores máximos
2000-2009 etapa 1**
-número de entidades-



Fuente: Sofía Calahorrano Valencia.

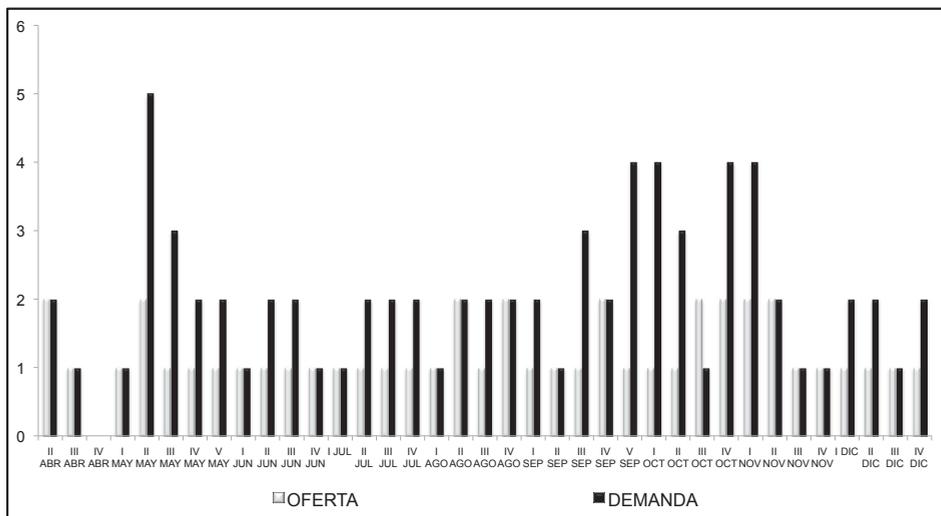
Aproximación al análisis de la estructura y funcionamiento del mercado interbancario con un modelo de redes para estimar el riesgo sistémico en la banca privada durante el período 2000-2009

Anexo 6: Histograma in-arcs y out- arcs valores máximos
 2000-2009 etapa 2
 -número de entidades-



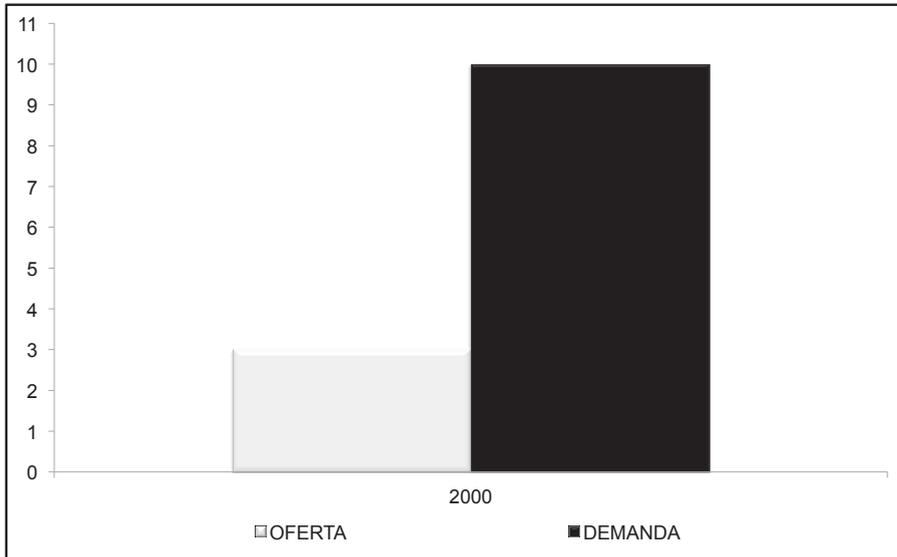
Fuente: Sofía Calahorrano Valencia.

Anexo 7: Histograma in-arcs y out- arcs
 2000
 -número de entidades-



Fuente: Sofía Calahorrano Valencia.

Anexo 10: Histograma in-arcs y out- arcs
valores máximos 2000
-número de entidades-



Fuente: Sofía Calahorrano Valencia.

