



BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

Propagación de Choques de Encaje en el Sistema Bancario Peruano

Marco Vega* y Joselin Chávez**

* Banco Central de Reserva del Perú

** PUCP

DT. N°. 2017-004

Serie de Documentos de Trabajo

Working Paper series

Junio 2017

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

Propagación de Choques de Encaje en el Sistema Bancario Peruano^{*}

Joselin Chávez^{**}

Marco Vega^{***}

9 de junio de 2017

Resumen

Se identifica cómo un choque de política de requerimientos de encaje en moneda nacional sobre el sistema bancario afecta el stock de crédito de las entidades bancarias, a nivel agregado e individual. El efecto de un choque expansivo de encaje es positivo en los créditos agregados en moneda nacional y extranjera así como en producto y precios, aunque estos últimos en menor cuantía. En general, a nivel individual, los efectos en los niveles de créditos en ambas monedas sigue el patrón agregado pero existe cierta heterogeneidad en las respuestas, en particular el efecto de un choque de encaje es más rápido y potente sobre los bancos pequeños. También se evalúa cómo se propaga un choque en créditos de un banco en particular sobre los demás bancos y analizamos si prevalecen los efectos de sustitución o contagio de externalidades.

Clasificación JEL: C32 E31 F31

Claves: Crédito Bancario, Global VAR, Requerimientos de Encaje.

^{*}Agradecemos a los asistentes al Seminario de Investigación del BCRP y al Encuentro de Economistas BCRP 2015 por comentarios. En especial estamos agradecidos con Fernando Pérez-Forero, Óscar Dancourt y Hugo Vega por discusiones sobre este documento.

^{**}PUCP; Email: joselin.chavez@pucp.edu

^{***}BCRP; Email: marco.vega@bcrp.gob.pe

1. Introducción

La forma usual de evaluar los efectos de la política monetaria es a través del impacto de choques exógenos de política en sistemas de vectores autoregresivos estructurales (ver por ejemplo [Christiano & Otros, 1999](#)). Para el Perú, estudios recientes como [Bigio & Salas \(2006\)](#), [Lahura \(2010\)](#) o [Castillo & Otros \(2014\)](#), emplean esta metodología. Los estudios mencionados identifican los choques de política monetaria como choques a la tasa de interés interbancaria. Sin embargo, la política de requerimientos de encaje al sistema financiero se ha constituido como un instrumento de política monetaria complementario en varios países (ver por ejemplo [Cordella & Otros, 1999](#)). Es por ello, que el análisis de los efectos de choques en las políticas de encaje es crucial. [Pérez-Forero & Vega \(2014\)](#) y [Glocker & Towbin \(2015\)](#) estudian los efectos de choques en la tasa de encaje a través de vectores autoregresivos con restricciones de signo. El primero para Perú y el segundo para Brasil.

Para el caso del Perú, [Pérez-Forero & Vega \(2014\)](#) encuentran que choques a los requerimientos de encaje tienden a afectar relativamente más a los créditos tanto en moneda nacional como extranjera que al producto y precios. Son los choques convencionales de política monetaria (choques a la tasa de interés interbancaria) los que tienen un mayor efecto relativo sobre producto y precios. Nuestro estudio parte de los resultados agregados encontrados en [Pérez-Forero & Vega \(2014\)](#) pero tiene como objetivo estudiar la propagación de choques de encaje a través de las entidades que conforman el sistema bancario así como el efecto de choques idiosincrásicos en cada banco hacia el resto del sistema. Para ello, se utiliza la idea de los modelos GVAR (Vectores Autoregresivos Globales) propuesta inicialmente por [Pesaran & Otros \(2004\)](#).

Los modelos GVAR sirven para analizar interdependencias existentes entre las unidades más pequeñas pertenecientes a un agregado. El uso más frecuente de los modelos GVAR es el análisis de interdependencias y externalidades entre países, por ejemplo, cómo un

choque de producto en EUA afecta a los demás países. Las unidades de estudio también pueden ser regiones o entidades dentro de un país (Chudik & Pesaran, 2014). En nuestro caso, las unidades de análisis son los bancos del sistema financiero peruano. Sin embargo, lo distintivo de nuestra propuesta es que, a parte de estudiar el efecto de un choque en un banco grande sobre los bancos pequeños, podemos analizar cómo un choque de política de encaje afecta de manera diferenciada a los bancos y a través de qué mecanismos de propagación se produce el efecto total a nivel de cada banco y a nivel agregado. El enfoque planteado, se asemeja metodológicamente más a Hiebert & Vansteenkiste (2010) que estudia el efecto de choques tecnológicos comunes al agregado de manufactura sobre el empleo en 12 sectores manufactureros específicos. En nuestro caso, el sistema GVAR planteado nos permite estudiar los efectos de choques idiosincrásicos así como los efectos de choques a los requerimientos de encaje sobre los niveles de crédito bancario ya sea a nivel agregado o individual.

2. El modelo GVAR

El modelo GVAR permite estudiar, de manera simple, un sistema de ecuaciones que reflejan el comportamiento individual de un grupo de agentes. Su aplicación se realiza bajo la dimensión de corte transversal donde N o el número de unidades individuales está representado por las entidades bancarias y T o la dimensión temporal por el número de observaciones disponibles por cada entidad bancaria. Primero se realizan las estimaciones de manera individual, es decir, sistemas VARX de forma separada para cada banco con variables endógenas, variables exógenas débiles y variables comunes al sistema bancario. En segundo lugar, el GVAR permite aproximar de manera consistente estas estimaciones individuales realizadas dentro de un modelo global, admitiendo un análisis general por medio de matrices de enlace. Es decir, se puede contar con un análisis individual y global

dentro de un solo modelo.

La estructura que se emplea para realizar la estimación individual en cada uno de los bancos $i = 1, \dots, N$ sigue a Chudik & Pesaran (2014) y Dees & Otros (2007):

$$x_{i,t} = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,1}t + \phi_i x_{i,t-1} + \lambda_i x_{i,t}^* + D_i \omega_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

En este modelo VARX para cada banco i , el vector de parámetros $\alpha_{i,0}$ denota las constantes, t la tendencia lineal, y $x_{i,t}$ es un vector de variables endógenas compuesta por el nivel de crédito en moneda nacional, crédito en moneda extranjera y los fondos de encaje de cada entidad financiera, todos medidos en logaritmos.

Variables exógenas débiles

El vector $x_{i,t}^*$ de variables exógenas débiles está conformado por las variables agregadas de crédito en ambas monedas y los fondos de encaje, construidas a partir de la suma ponderada de todas las entidades financieras que conforman la muestra, pero excluyendo la entidad financiera que se está regresionando, por lo que se obtendrá un número de variables agregadas igual al número de variables individuales. Es decir,

$$x_{i,t}^* = \sum_{j=1}^9 w_{i,j} x_{i,t}, \quad (2)$$

donde $w_{i,t}$ representa el peso o importancia del banco j para construir los agregados relativos al banco i . Estas ponderaciones se construyen a partir del peso de los activos de cada banco sobre los activos totales y además debe cumplirse que $\sum_{j=1}^9 w_{i,j} = 1, \forall i$. En particular,

$$w_{i,j} = \begin{cases} \frac{A^j}{\sum_{m=1}^9 A^m - A^i}, & \text{si } i \neq j \\ 0, & \text{si } i = j \end{cases} \quad (3)$$

Aquí A^i es el nivel de los activos de cada banco (Ver Apéndice Figura A-1, A-2, A-3).

En este punto vale distinguir entre variables agregadas individuales $x_{i,t}^*$ versus variables agregadas generales x_t^* . Ambos vectores en nuestro sistema tienen tres elementos, créditos en moneda nacional y moneda extranjera así como los fondos de encaje. Por ejemplo, se puede hablar sobre el agregado general de crédito en moneda nacional y a su vez, cada banco tiene su particular agregado de crédito en moneda nacional (que no incluye su propio nivel de crédito). En el VARX de cada banco, las variables $x_{i,t}^*$ son exógenas débiles respecto a las variables $x_{i,t}$. Este supuesto es respaldado por pruebas de exogeneidad débil y causalidad a lo Granger (Ver Apéndice Cuadro A-3)

De otro lado, la ecuación (1) contempla sólo un rezago para las variables endógenas de acuerdo a los criterios de información utilizados. Asimismo, las variables exógenas débiles $x_{i,t}^*$ y las variables macroeconómicas ω_t afectan a las variables endógenas de manera contemporánea.

Variables macroeconómicas

Las variables macroeconómicas contenidas en ω_t son llamadas también en la literatura GVAR como exógenas globales o variables comunes. En este caso, es mejor llamarlas variables macroeconómicas o variables comunes al sistema bancario. El vector ω_t se puede definir como:

$$\omega_t = [ii_t, ee_t, s_t, \rho_t, pbi_t, ipc_t],$$

donde ii_t es la tasa de interés interbancaria, ee_t es la tasa de encaje efectivo medio, s_t es el tipo de cambio, ρ_t es el diferencial de tasas de interés activas versus pasivas, pbi_t es el producto bruto interno, ipc_t es el índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana. Debido a la retroalimentación existente entre el vector de variables macroeconómicas y las variables agregadas generales bancarias x_t^* se establece un sistema VARX que tiene como variables exógenas a aquellas determinadas foráneamente como la tasa FED y los términos de intercambio. Es en este VARX donde se puede identificar los choques de

política de encaje. Por el momento utilizamos un esquema de identificación simple a la Cholesky¹ para lo cual, entre las variables ω_t y x_t^* hacemos el siguiente ordenamiento:

$$\tilde{\omega}_t = [pbi_t, ipc_t, cme_t, cmn_t, fe_t, \rho_t, ii_t, ee_t, s_t]$$

Este particular ordenamiento se escoge de manera que los efectos de un choque de política de encaje se asemejen a los encontrados en Pérez-Forero & Vega (2014). Nótese que los tres agregados del sistema bancario² están, en el ordenamiento, entre las variables financieras y las variables macroeconómicas (precios y actividad económica).

El VARX se define como:

$$\tilde{\omega}_t = \Phi_\omega \tilde{\omega}_{t-1} + \Lambda_\omega e_t + \eta_t \quad (4)$$

Donde e_t representa a las variables exógenas en el VAR, conformadas por tendencias lineales y cuadráticas así como tres variables *dummy* asociadas al periodo del esquema de metas de inflación, al periodo asociado a la crisis financiera internacional y al periodo asociado a la política de relajamiento cuantitativo (QE) en EUA. Estas mismas tres variables *dummy* son utilizadas por Pérez-Forero & Vega (2014). El vector de variables exógenas también incluye a la tasa de la FED y los términos de intercambio.

Choques

El término η_t denota errores de predicción del VAR macroeconómico en (4). La identificación de los choques estructurales se realiza a través del ordenamiento triangular mencionado líneas arriba. Los términos $\varepsilon_{i,t}$ a su vez representan los errores de predicción de los VAR en (1).

¹Otros tipos de identificación también pueden ser considerados, en particular la identificación con restricciones de signos aplicada por Pérez-Forero & Vega (2014).

²Definidos por cme_t : crédito agregado en moneda extranjera, cmn_t : crédito agregado en moneda nacional y fe_t : fondos de encaje agregados.

2.1. Construcción del sistema GVAR

Tomamos el modelo especificado para cada entidad bancaria:

$$x_{i,t} = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,1}t + \phi_i x_{i,t-1} + \lambda_i x_{i,t}^* + D_i \omega_t + \varepsilon_{i,t}$$

Ahora factorizamos de forma matricial las variables endógenas y exógenas débiles:

$$x_{i,t} - \lambda_i x_{i,t}^* = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,1}t + \phi_i x_{i,t-1} + D_i \omega_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$(I_3, -\lambda_i)_{3 \times 6} \begin{pmatrix} x_{i,t} \\ x_{i,t}^* \end{pmatrix}_{6 \times 1} = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,1}t + (\phi_i, 0)_{3 \times 6} \begin{pmatrix} x_{i,t-1} \\ x_{i,t-1}^* \end{pmatrix}_{6 \times 1} + D_i \omega_t + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

Por otro lado, construimos el vector $z_{i,t}$ de dimensiones $(k_i + k_i^*) \times 1$, asociado a las variables endógenas ($k_i = 3$) y exógenas débiles ($k_i^* = 3$),

$$z_{i,t} = \begin{pmatrix} x_{i,t} \\ x_{i,t}^* \end{pmatrix}_{6 \times 1} \quad (7)$$

y lo reemplazamos en la factorización anterior

$$A_i z_{i,t} = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,1}t + B_i z_{i,t-1} + D_i \omega_t + \varepsilon_{i,t}, \quad (8)$$

donde los coeficientes A_i y B_i son de dimensiones $k_i \times (k_i + k_i^*)$, esto es 3×6 , y tienen la siguiente forma: $A_i = (I_3, -\lambda_i)$ y $B_i = (\phi_i, 0)$. Asimismo, el vector $z_{i,t}$ puede ser escrito en términos del vector de variables globales:

$$z_{i,t} = W_i x_t \quad (9)$$

Tal vector global x_t contiene a las variables endógenas de los nueve bancos:

$$x_t = \begin{bmatrix} x_{1,t} \\ \vdots \\ x_{9,t} \end{bmatrix}_{27 \times 1} \quad (10)$$

Asimismo, la matriz de pesos W_i de dimension 6×27 , está conformada de acuerdo a

$$W_i = \begin{bmatrix} S_i \\ \tilde{w}_i \end{bmatrix}_{2 \times 9} \otimes I_3,$$

donde $S_i = [s_{ij} = \mathbb{1}, (i = j)]$ es un vector de selección³ y \tilde{w}_i está dado por los pesos individuales de cada banco

$$\tilde{w}_i = \begin{bmatrix} w_{i,1} & \dots & w_{i,9} \end{bmatrix}_{1 \times 9}$$

Por ello, podemos reemplazar el vector $z_{i,t}$ de (9) en (8) para obtener:

$$A_i W_i x_t = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,1} t + B_i W_i x_{t-1} + D_i \omega_t + \varepsilon_{i,t} \quad (11)$$

Por último, si apilamos cada una de las 9 ecuaciones obtenemos

$$G x_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + H x_{t-1} + D \omega_t + \varepsilon_t, \quad (12)$$

³Hay 9 vectores S_i de 9 columnas (bancos) cada uno con ceros en todas las posiciones menos en la posición i .

donde:

$$G = \begin{pmatrix} A_1 W_1 \\ \vdots \\ A_9 W_9 \end{pmatrix}_{27 \times 27} \quad H = \begin{pmatrix} B_1 W_1 \\ \vdots \\ B_9 W_9 \end{pmatrix}_{27 \times 27} \quad \alpha_0 = \begin{pmatrix} \alpha_{01} \\ \vdots \\ \alpha_{09} \end{pmatrix}_{27 \times 1} \quad \alpha_1 = \begin{pmatrix} \alpha_{11} \\ \vdots \\ \alpha_{19} \end{pmatrix}_{27 \times 1}$$

Lo crucial es que la matriz G es invertible y por tanto, si los choques de política de encaje afectan ω_t , podemos ver el impacto en el crédito y fondos de encaje contenidos en x_t .

3. Resultados

En primer lugar, para la obtención del efecto de un choque de la tasa de encaje sobre los niveles de crédito agregados otorgados por el sistema bancario, se trabajó principalmente con la solución para las variables macroeconómicas, es decir, el VARX definido en (4). En segundo lugar, los efectos individuales para cada entidad bancaria fueron obtenidos a partir de la solución del modelo global dado en (12).

Un choque en la tasa de encaje puede transmitirse a través de dos canales. Primero por el canal de crédito convencional, al destinar más fondos prestables a cubrir encajes en el Banco Central, se afecta directamente el nivel de créditos, el producto y el nivel de precios (Rossini & Otros, 2014). Segundo, por el canal de la liquidez, tomado de Alper & Otros (2009) donde se sostiene que un choque de encaje, por ser agregado y no específico a cada banco, hace que la posición de liquidez de los bancos no sea necesariamente compatible con las necesidades de liquidez asociados para hacer frente a choques de liquidez idiosincrásicos como son por ejemplo los retiros sorpresivos de depósitos por parte del público. Un aumento sorpresivo en el requerimiento de encaje por el Banco Central reduce momentáneamente el nivel de liquidez compatible con la política de riesgo de liquidez, a través de un incremento de la tasa de interés de los préstamos y depósitos

generando un aumento del diferencial de tasas de interés. Para mantener el ratio de liquidez óptimo, los bancos pueden disminuir créditos para aumentar su nivel de liquidez idiosincrásico o pueden reducir el nivel de depósitos para disminuir el riesgo de liquidez.

3.1. Efectos a Nivel Agregado

Este estudio parte de los resultados agregados encontrados en [Pérez-Forero & Vega \(2014\)](#); a partir de un choque contractivo en la política monetaria de requerimientos de encaje en moneda nacional se observa que, en la Figura (1). Ante un incremento de la tasa de encaje equivalente a 0.84 se produce una contracción inmediata del crédito en moneda nacional, cuyo punto mínimo se encuentra en el tercer mes con una profundidad máxima de 0.35 por ciento; asimismo, se reporta una contracción del crédito en moneda extranjera más prolongada y profunda respecto al crédito en moneda doméstica, con una profundidad máxima de 0.56 por ciento en el tercer mes. De igual manera, se observa un aumento de los fondos de encaje en el muy corto plazo, principalmente en los dos primeros meses, equivalente a 0.52 por ciento en el máximo, principalmente en los dos primeros meses, empero desciende de manera prolongada.

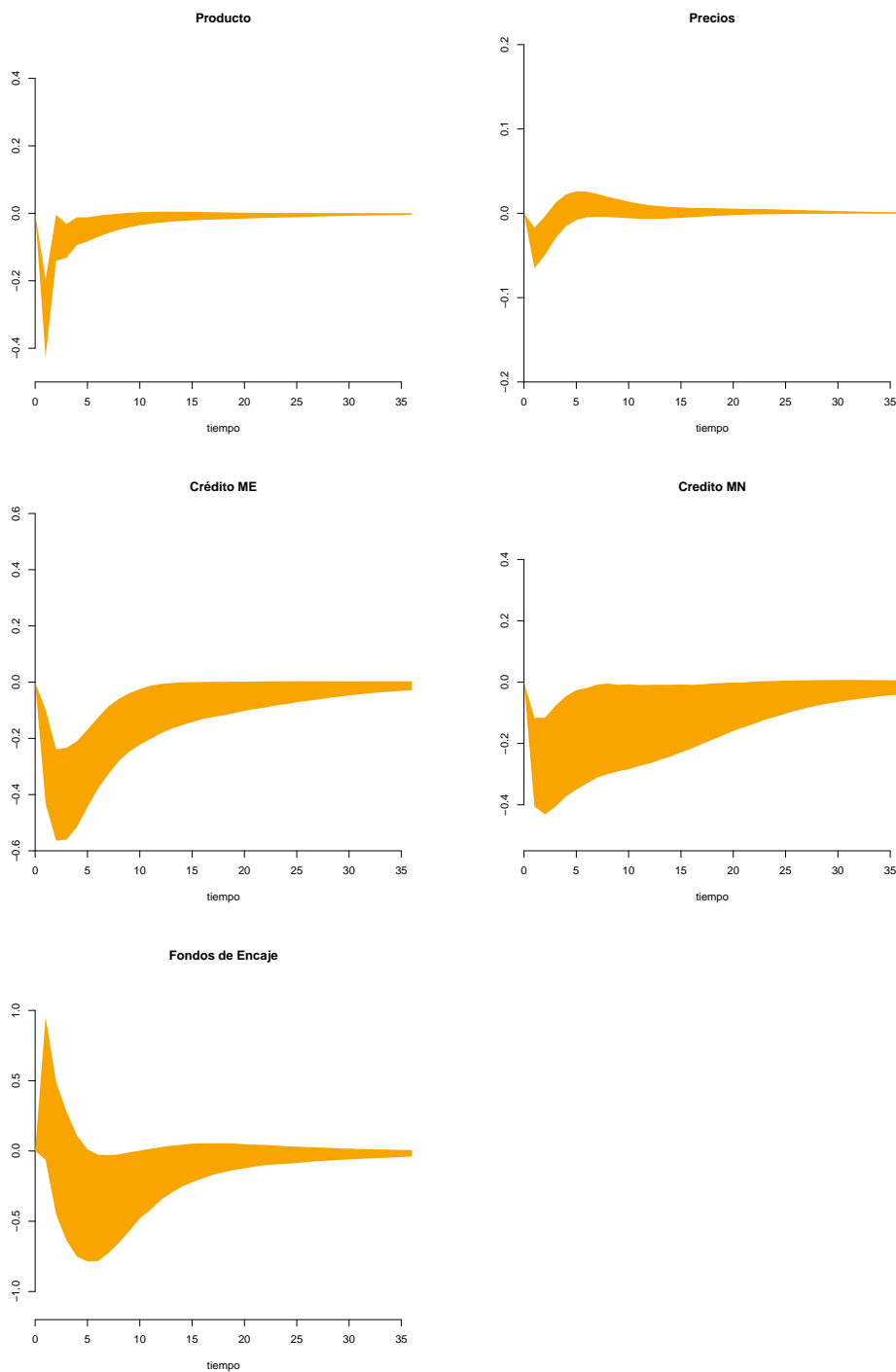
Por su lado, el producto sufrió una caída desde el impacto del choque contractivo de encaje de una profundidad máxima de 0.42 por ciento reportado en el segundo mes; el impacto sobre los precios es también negativo como se esperaba.

Respecto a las variables financieras, en la Figura (2), la tasa de interés interbancaria sufrió una contracción. Este resultado podría parecer una paradoja pero es el resultado del control del Banco Central sobre la tasa de interés. Ante un choque contractivo de encaje, la posición de política de tasas se vuelve ligeramente expansiva. En ausencia de control, la mayor demanda por liquidez de los bancos provocaría una presión al alza sobre la tasa de interés.

Por último, como se mencionó bajo el análisis del canal de liquidez, el diferencial de tasas

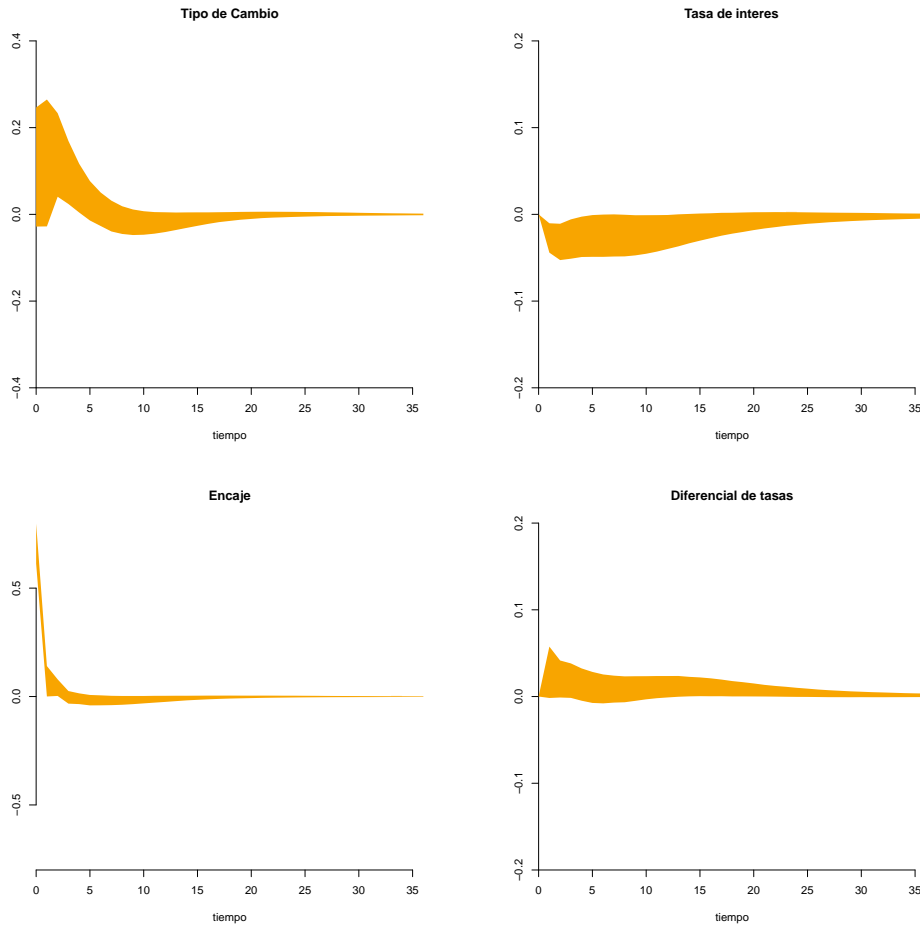
de interés se incrementa ante el choque contractivo de la tasa de encaje y respecto al tipo de cambio, este se deprecia por lo que se observa un incremento del tipo de cambio.

Figura 1. *Respuestas de Variables Agregadas ante choques de Encaje en Moneda Nacional con bandas al 75 % de confianza*



NOTA: *Efectos de un choque de la tasa de encaje en moneda nacional, equivalente a 0.84 por ciento, sobre las variables macroeconómicas.*

Figura 2. *Respuestas de Variables Agregadas ante choques de Encaje en Moneda Nacional con bandas al 75 % de confianza*

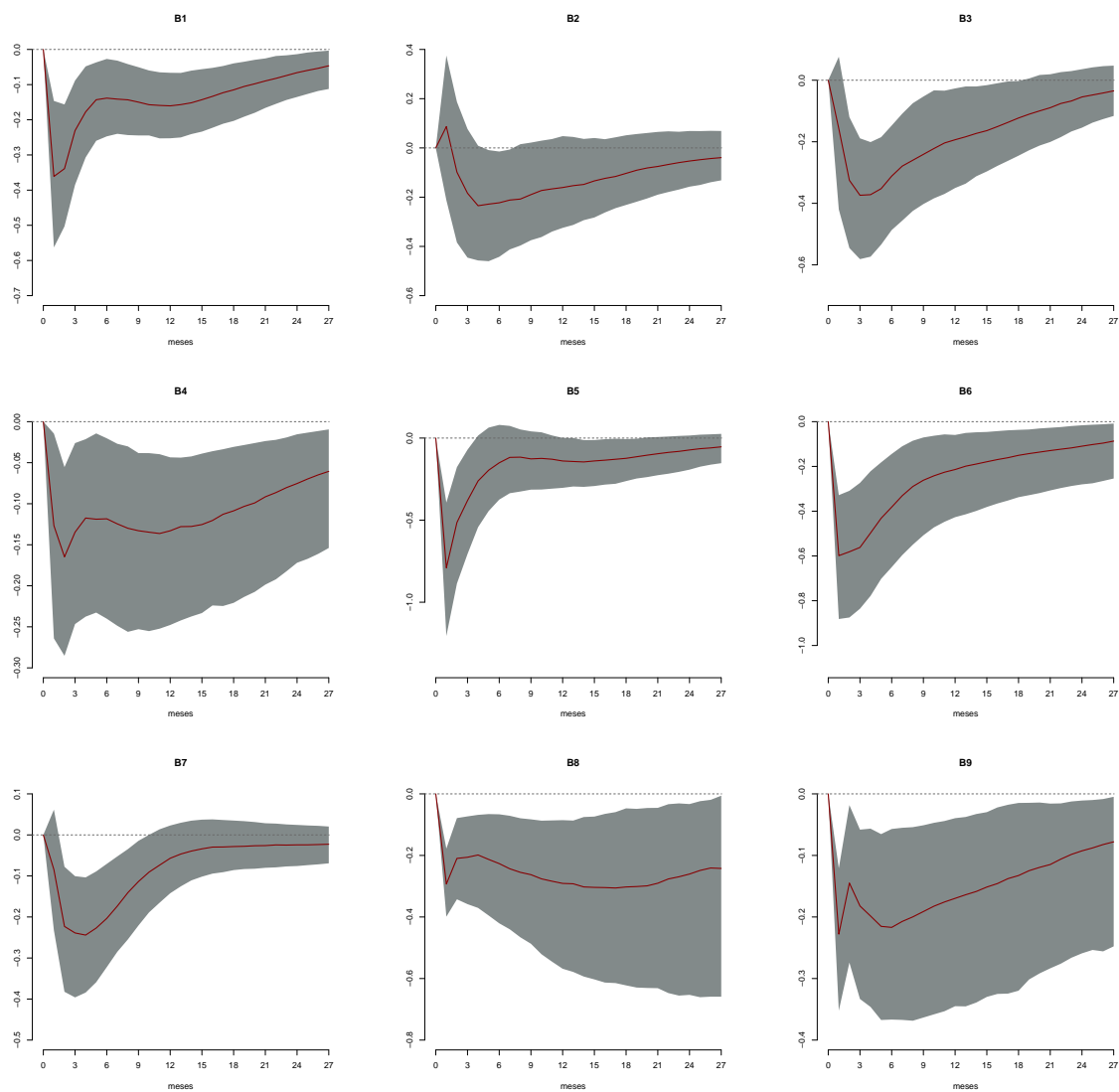


NOTA: Efectos de un choque de la tasa de encaje en moneda nacional, equivalente a 0.84 por ciento, sobre variables financieras.

3.2. Efectos a Nivel Individual

Para la obtención del efecto individual sobre cada banco se introdujo un choque de la tasa de encaje del tamaño de una desviación estándar del mismo. Como se observa en la Figura (3), el efecto en términos generales, fue el esperado y propuesto por la literatura a partir del análisis a nivel agregado. Es decir, ante un incremento del tamaño de una desviación estándar de la tasa de encaje, equivalente a 0.76 por ciento, se produjo una contracción inmediata del crédito en moneda nacional para cada entidad bancaria.

Figura 3. *Respuesta del Crédito en Moneda Nacional ante choques de Encaje en Moneda Nacional con bandas al 75 % de confianza*



NOTA: *Efectos de un incremento de la tasa de encaje en 0.76 por ciento, equivalente a una desviación estándar, sobre el nivel de créditos en moneda nacional para cada banco.*

Empero, ciertamente la profundidad y el periodo en el cual se dio la mayor contracción o efecto del choque de la tasa de encaje se diferenció por cada banco, por lo que en la Figura (3) verificamos tal premisa. El mayor impacto lo sufrieron los bancos B2, B3, B5, B6, B8

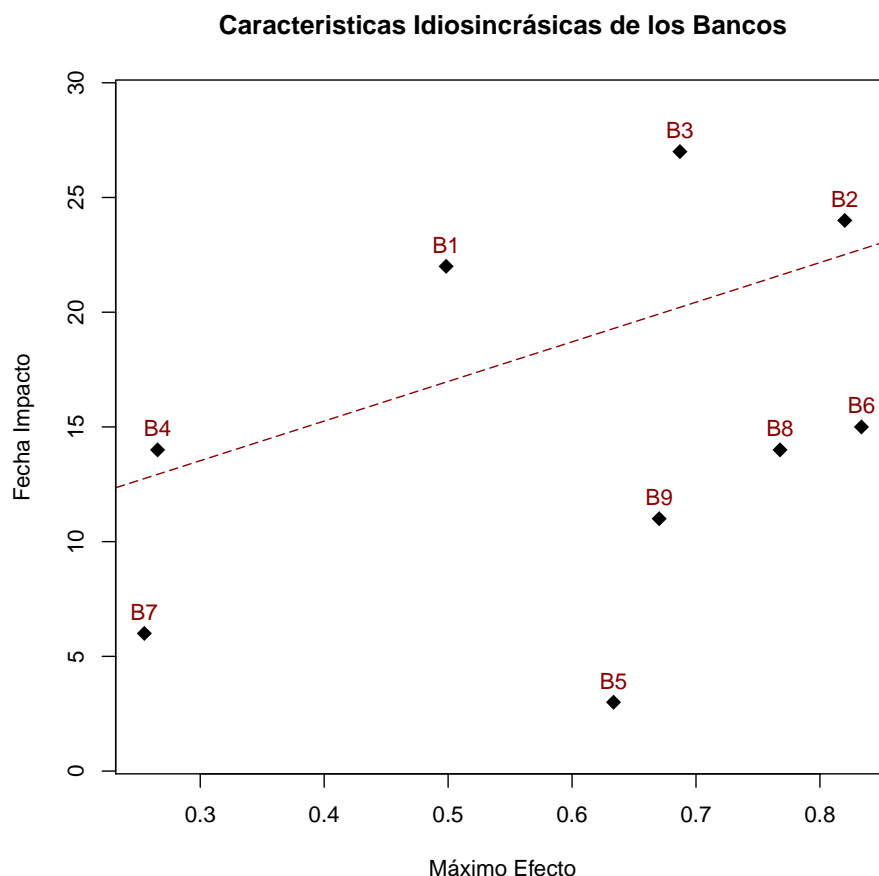
y B9, es decir, en su mayoría los bancos más pequeños⁴. De esta manera, en términos del canal de la liquidez, dado que en los bancos más pequeños ven más difícil reemplazar pasivos sujetos a encaje por otras fuentes de financiamiento, debido a su limitado acceso a mercados internacionales (Rossini & Otros, 2014), el impacto de un choque de la tasa de encaje sobre estas instituciones es coherente. Asimismo, respecto al tiempo de impacto en cada una de las entidades bancarias, son precisamente los bancos más pequeños los que reaccionan de manera más rápida ante el choque de tasa de encaje (ver Figura 4).

Por otra parte, respecto a los resultados referentes al crédito en moneda extranjera el efecto del incremento de los requerimientos de encaje en moneda nacional es también diferenciado sobre cada banco; es así que de forma agregada se espera una reducción de tales créditos explicado por la caída del producto en el mediano plazo y posiblemente por el canal de la liquidez de una economía parcialmente dolarizada, ya que el aumento de la tasa de encaje implica que los bancos deben disponer en el muy corto plazo de activos líquidos destinados a cubrir el encaje requerido, lo cual reduce su oferta de crédito agregado, especialmente en moneda extranjera como se menciona en Rossini & Otros (2014). Es decir, en un proceso permanente de desdolarización observado durante la muestra, un choque de encaje en moneda nacional pudo haber inducido un cambio en la estructura de créditos de los bancos, castigando relativamente más a los créditos en moneda extranjera.

Como se observa en la Figura (5), en términos generales los bancos más grandes siguen tal dinámica - como el B1, B2, B3 y B4 - donde se observa reducciones rápidas en el crédito en moneda extranjera. En cambio, los bancos más pequeños presentan un resultado atípico en el muy corto plazo que podría ser explicado por el canal de la liquidez, ya que el efecto del choque contractivo de encaje en moneda nacional es absorbido por una gran

⁴La definición de banco pequeño y banco grande ha sido basada en el tamaño de los activos totales correspondientes a un banco respecto a los demás (Ver Apéndice A-4). Por lo que se considera particularmente como grandes a los bancos B3 y B1, podrían incluirse los bancos B6 y B7; finalmente se toman como pequeños al B2 y B9, mientras que el resto de bancos (B4, B5 y B8) serán considerados medianos

Figura 4. *Relación entre el Máximo Impacto y su Rezago, ante un choque de Encaje sobre el Crédito en Moneda Nacional*

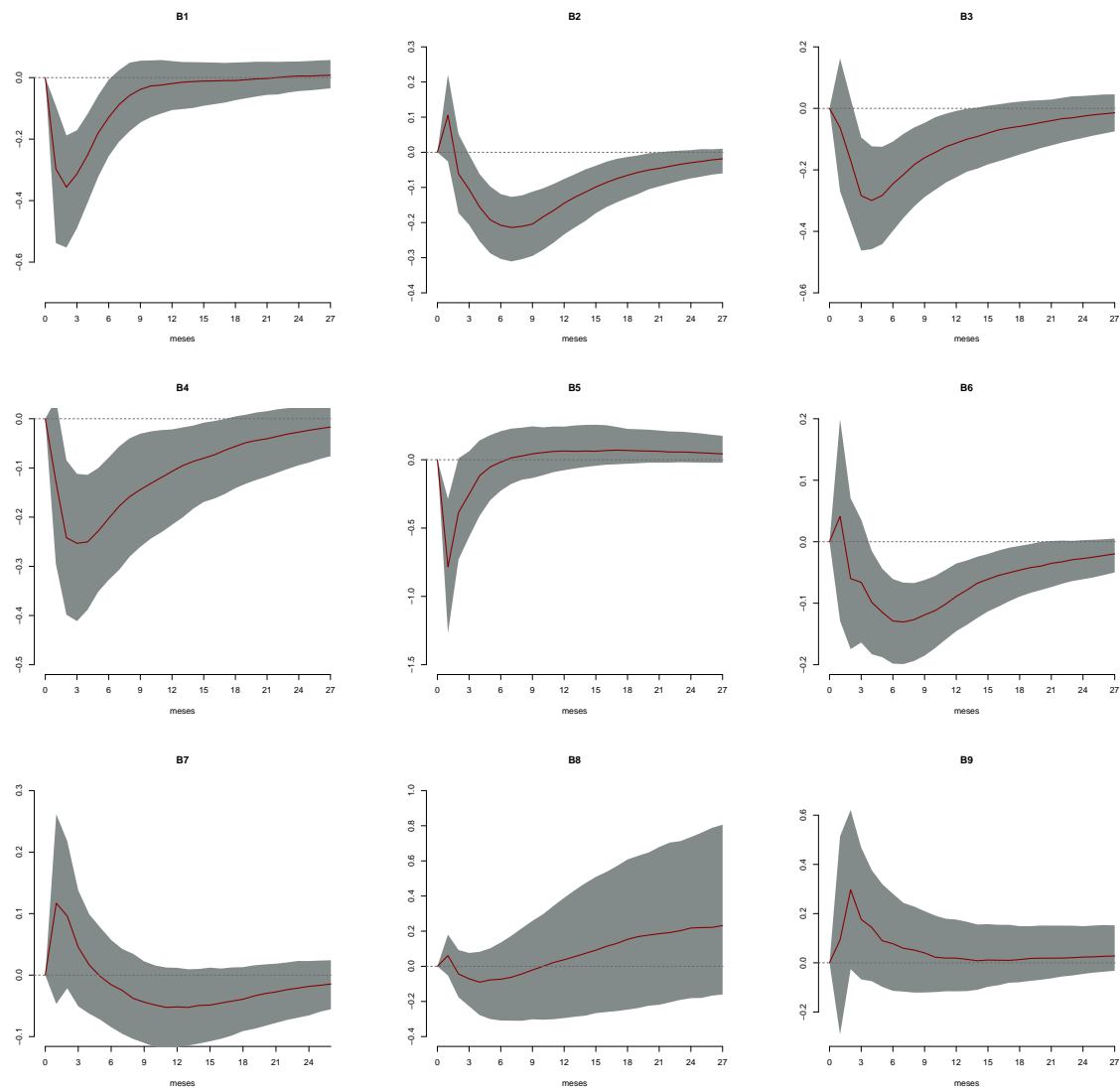


NOTA: Profundidad máxima ante el incremento de la tasa de encaje sobre el nivel de créditos en moneda nacional de cada banco. Asimismo, el periodo en el cual se produjo tal impacto para cada banco fue: B1=24 meses, B2=11 meses, B3=21 meses, B4=6 meses, B5=15 meses, B6=27 meses, B8=2 meses, B9=14 meses.

contracción del crédito en moneda nacional, debido a que al ser bancos pequeños tienen mayores costos para reducir su liquidez en moneda extranjera para fondearse con mayor liquidez en moneda nacional.

Finalmente, respecto a los resultados de los fondos de encaje en moneda nacional, Figura (6), presentan un resultado incierto en el muy corto plazo; en la mayoría de los casos se produce un aumento de los fondos de encaje -tal como en el agregado-, es así que para todos los bancos en los cuales los fondos de encaje se elevan, es en el segundo mes donde

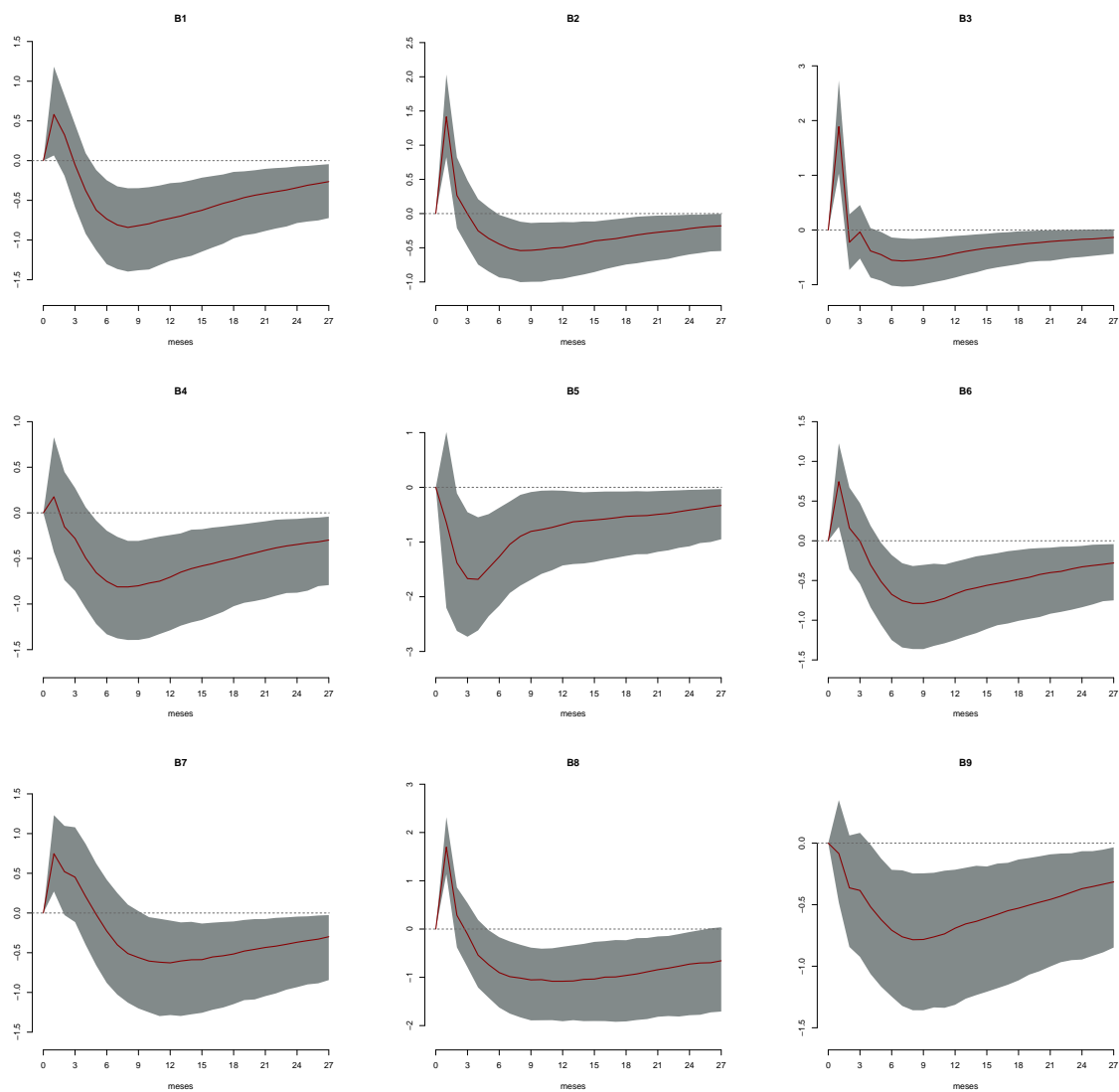
Figura 5. *Respuesta del Crédito en Moneda Extranjera ante choques de Encaje en Moneda Nacional con bandas al 75 % de confianza*



NOTA: *Efectos de un incremento de la tasa de encaje en 0.76 por ciento, equivalente a una desviación estándar, sobre el nivel de créditos en moneda extranjera para cada banco.*

llegan a su punto máximo. Es a partir de entonces que en términos generales los fondos de encaje ante un choque de tasa de encaje se contraen, aunque no siguen un patrón definido.

Figura 6. *Respuesta de los Fondos de Encaje en Moneda Nacional ante choques de Encaje en Moneda Nacional con bandas al 75 % de confianza*



NOTA: *Efectos de un incremento de la tasa de encaje en 0.76 por ciento, equivalente a una desviación estándar, sobre fondos de encaje en moneda nacional para cada banco.*

3.3. Propagación de Choques Interbancarios

En este apartado se analiza el efecto de un choque de crédito en moneda nacional en un banco en particular sobre el resto de bancos que conforman la muestra. De esta forma, se intenta averiguar si prevalece el efecto de sustitución o el efecto de contagio entre los

bancos que conforman el sistema financiero. El efecto sustitución de créditos se refiere a que cuando un banco aumenta su volumen de crédito, puede generar una reducción de créditos en otros bancos. El efecto contagio implica que si un banco aumenta su crédito por acceder a mayor fondeo, es posible que ese mayor fondeo lo vean otros bancos también y, por ende, estén incrementando su crédito también. En este último caso es un factor exógeno (mayor fondeo) que está impulsando un crecimiento generalizado de los créditos.

Este resultado puede ser diferente de acuerdo al tamaño del banco donde se origina el choque de mayor crédito. Para sostener que el mayor crédito está relacionado a un choque de oferta de crédito y no a un choque de demanda de crédito, se verifica que se produzca una reducción en el diferencial de tasas de interés activas menos las pasivas (Ver Apéndice Figura (A-6)).

En general, los bancos grandes, ante choques de crédito en moneda nacional de cualquier banco, sea grande o pequeño, responden con un aumento de su oferta de créditos en moneda nacional. Asimismo, los bancos medianos, por su lado presentan también un incremento de su oferta de créditos en moneda nacional. Por otro lado, los bancos más pequeños reaccionan de forma diferente si el choque proviene de un banco grande o un banco pequeño. Responden con una disminución de su oferta de créditos en moneda nacional en el primer caso, mientras que en el segundo caso con un aumento o muestran un resultado incierto.

Choques de oferta crédito en bancos grandes

Para proceder con el análisis, se introdujo un choque de crédito en moneda nacional de los dos principales bancos dentro del sistema financiero peruano, nos referimos al banco B1 y al banco B2, los cuales poseen casi el 70 por ciento de activos totales en el sistema bancario propuestos la muestra.

En las Figuras (7) y (8), se examina la reacción del resto de bancos ante el choque de crédito por parte de estos bancos B1 y B2 en ese orden respectivamente. Se puede observar

que los bancos grandes elevan su nivel de crédito inmediatamente a partir del choque. Tal respuesta puede ser explicada en términos de competencia por la cartera de clientes del sistema financiero, puesto que además ello se sostiene en una reducción del diferencial de tasas de interés en gran cuantía -especialmente una caída en la tasa activa de interés-, con la finalidad de obtener un mayor mercado. Mientras que los bancos pequeños, B8 y B9, disminuyen o mantienen inalterada su oferta de créditos en moneda nacional.

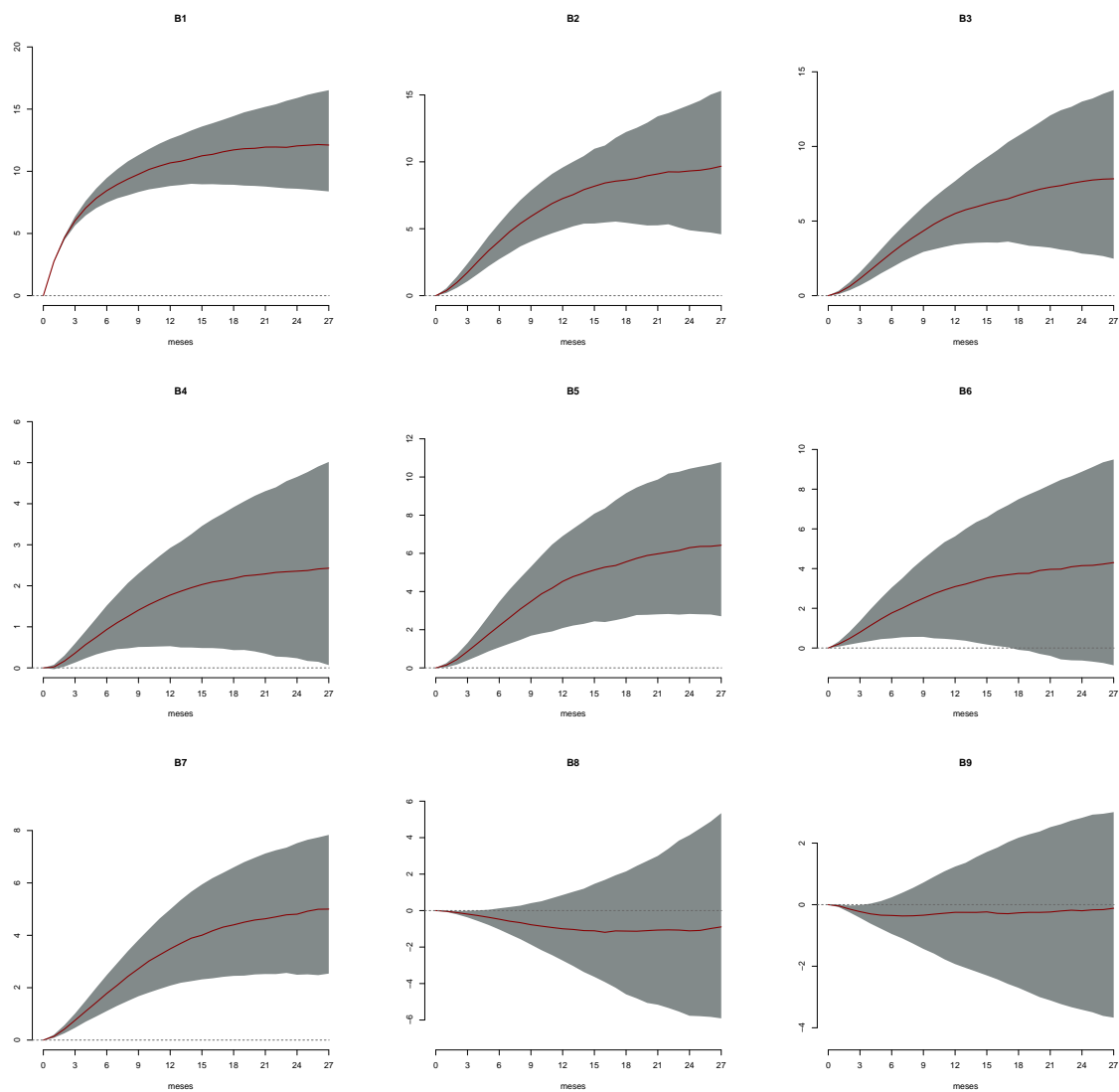
Un punto resaltante en la discusión sobre los efectos de aumentos de créditos en los bancos más grandes sobre el crédito de todos los demás bancos del sistema es la amplia persistencia y propagación en los efectos. Una razón clave de este resultado es que el análisis se realiza sobre los stocks de crédito y no sobre los flujos de crédito. Para poder observar efectos sólo transitorios en los stocks de crédito de los bancos se necesitarían caídas profundas en los flujos futuros de crédito. Dados los resultados, ese no parece ser el caso. En cambio, cuando los bancos grandes incrementan su stock de créditos, los demás bancos también lo hacen. Prima el efecto de contagio o de externalidades originado posiblemente por un aumento del fondeo, por ejemplo el fondeo externo.

Choques de oferta de crédito en bancos pequeños

Se consideran choques de crédito en moneda nacional a los bancos con menor participación dentro de los activos totales de la muestra. Estos son los bancos B8 y B9. En las figuras (9) y (10) se estudia el impacto de un choque de aumento de crédito en los bancos B8 y B9, en ese orden respectivamente, sobre el resto de bancos. Podemos corroborar, en principio, que los efectos de ambos choques son similares entre sí y la diferencia en cuantía es pequeña.

Se observa que los bancos grandes y medianos, elevan su stock de crédito en moneda nacional. La reacción del otro banco pequeño, en ambos casos es nula. Es decir, en los bancos grandes y medianos prevalece el efecto contagio mientras que en los bancos pequeños (B8 y B9) no prima ningún efecto.

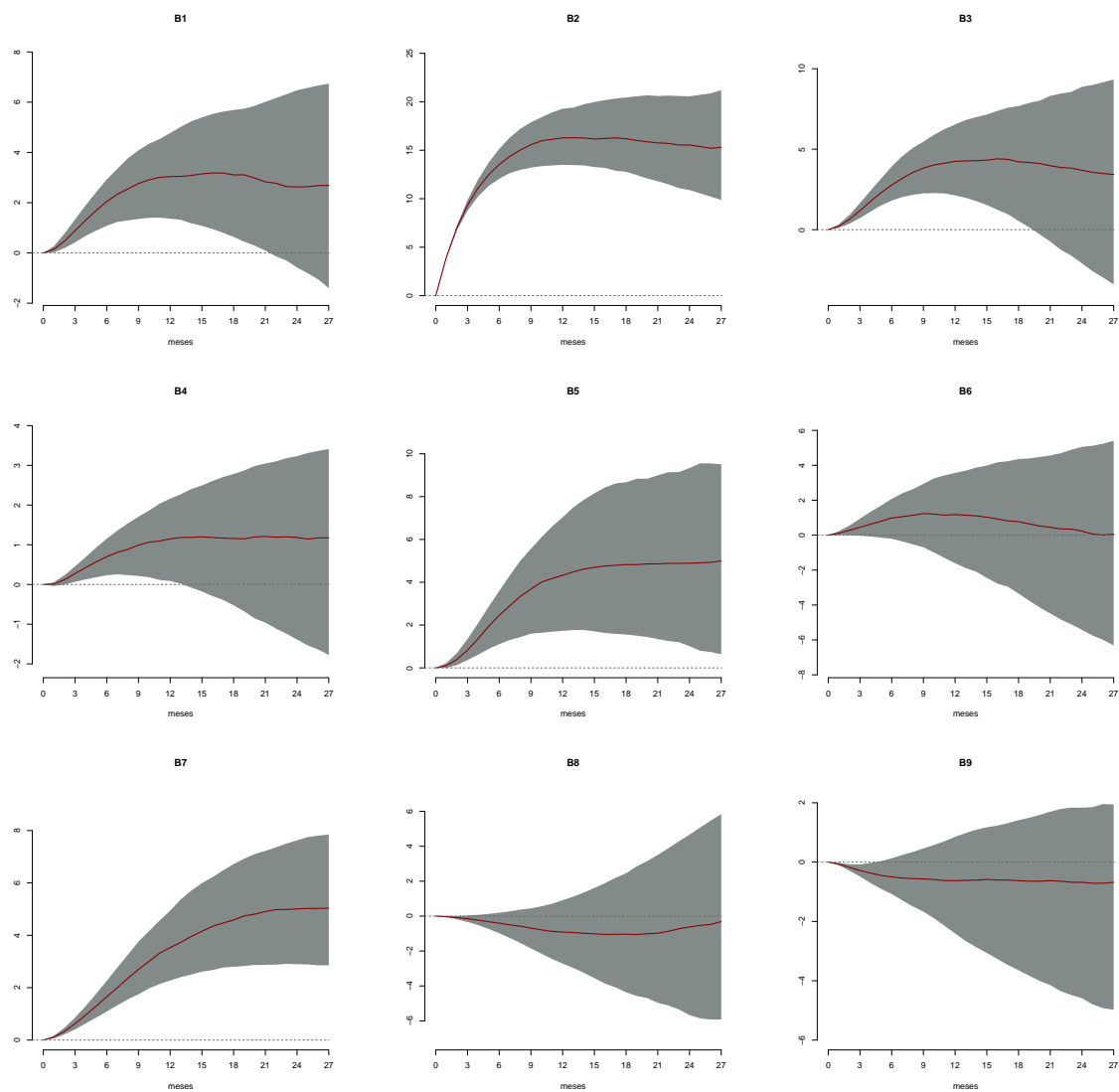
Figura 7. *Respuesta del Crédito en Moneda Nacional ante un choque de Crédito en Moneda Nacional del Banco 1*



NOTA: *Efectos de un incremento del crédito en moneda nacional del Banco 1, equivalente a una desviación estándar, sobre crédito en moneda nacional para cada banco, con bandas al 75% de confianza.*

Estos dos choques a los créditos en bancos pequeños contrastan con los choques de crédito a los bancos grandes. Aunque el contagio de bancos pequeños al sistema en su conjunto es numéricamente mucho más pequeño, se observa que las funciones impulso-respuesta muestran más persistencia en el caso de los choques a bancos pequeños. Si se compara

Figura 8. *Respuesta del Crédito en Moneda Nacional ante un choque de Crédito en Moneda Nacional del Banco 2*



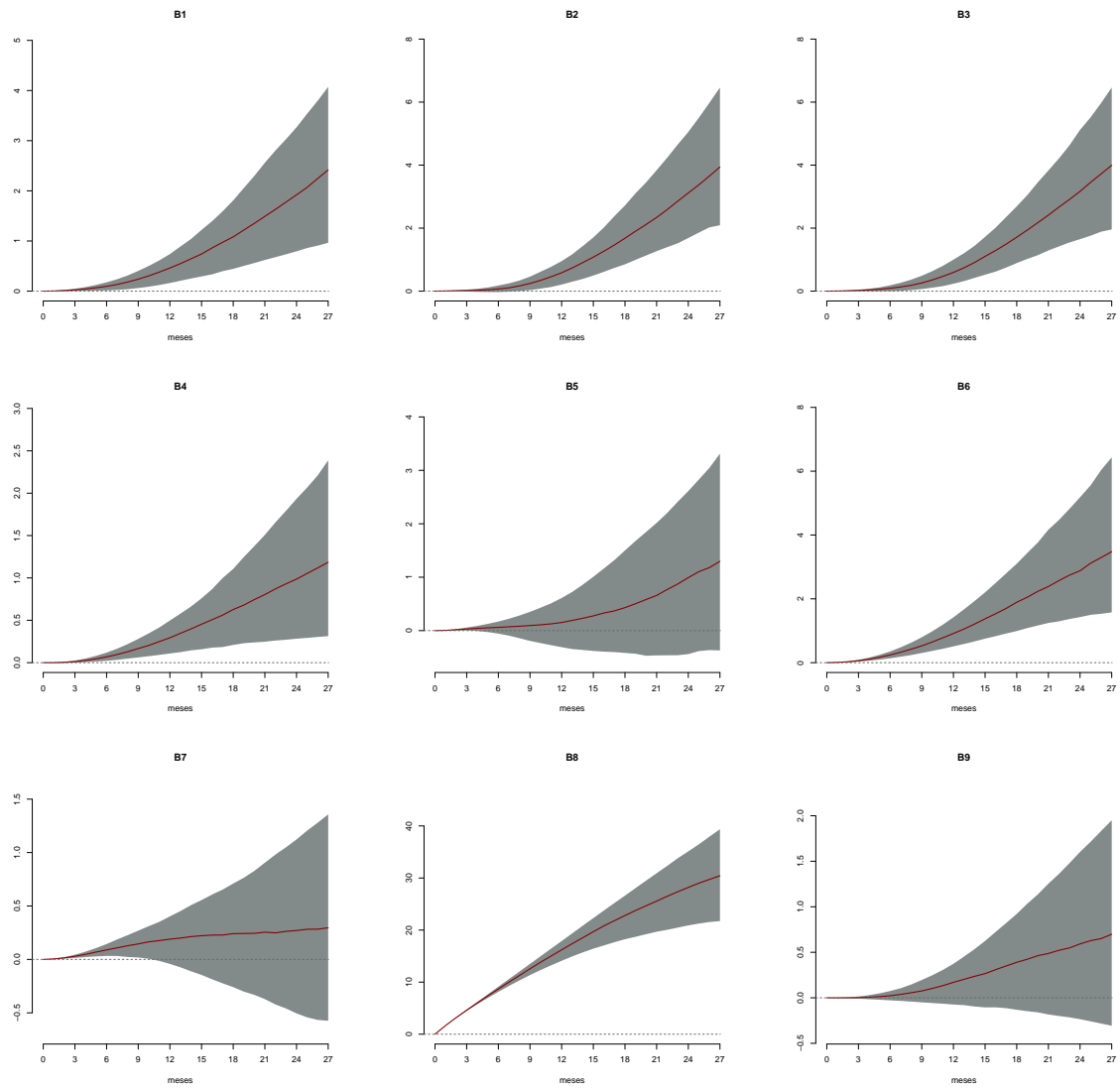
NOTA: *Efectos de un incremento del crédito en moneda nacional del Banco 2, equivalente a una desviación estándar, sobre crédito en moneda nacional para cada banco, con bandas al 75% de confianza.*

las figuras (9) y (10) con las figuras (7) y (8), los efectos de choques de crédito a bancos grandes tienden a estabilizarse a partir del segundo año del choque mientras los efectos de los choques a los créditos en bancos pequeños tienden a seguir creciendo aún entrando el tercer año después de los choques.

En este documento se ha puesto énfasis en que el efecto contagio de créditos entre bancos está asociado a la existencia de un mayor fondeo en los bancos, por ejemplo el fondeo externo. En vista de ello, una posible interpretación de por qué el choque de crédito en bancos pequeños genera un contagio más persistente que aquellos choques en bancos grandes es que la información contenida en los aumentos de crédito a bancos pequeños está más relacionada a choques de fondeo de carácter persistente.

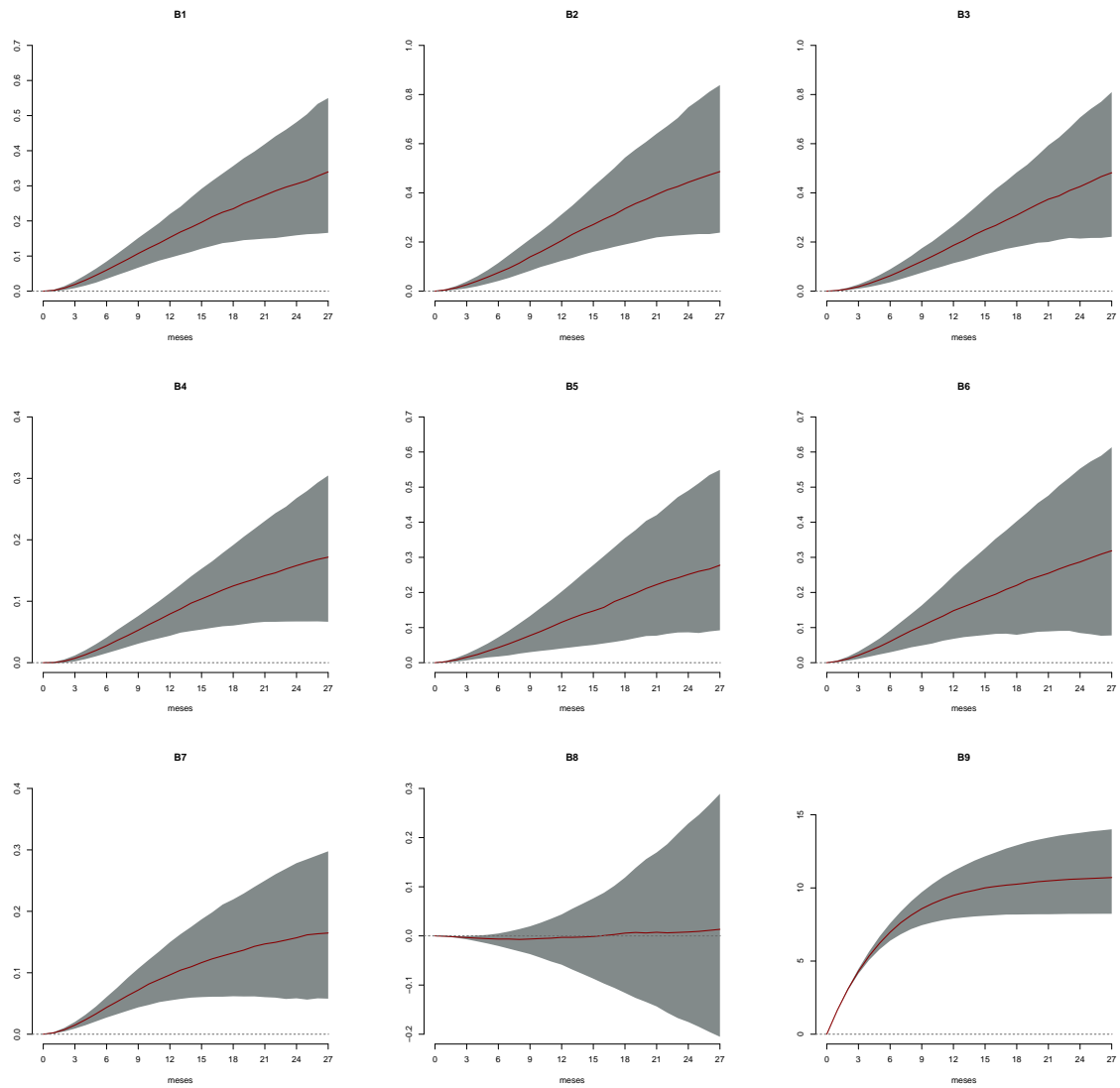
Es obvio que el impacto cuantitativo del choque de crédito en moneda nacional de los bancos pequeños sobre el resto de entidades bancarias sobre el sistema financiero es sumamente menor que si este se hubiese realizado por un banco grande, podría considerarse incluso que estadísticamente tales impactos no son significativos sobre el sistema bancario, ya que el tamaño del choque de crédito de un banco grande ha oscilado entre 400 y 450 millones de nuevos soles; mientras que en el caso de los bancos más pequeños, B8 y B9, tal valor fue alrededor de 50 y 15 millones de nuevos soles, respectivamente en ese orden.

Figura 9. *Respuesta del Crédito en Moneda Nacional ante un choque de Crédito en Moneda Nacional del Banco 8*



NOTA: Efectos de un incremento del crédito en moneda nacional del Banco 8, equivalente a una desviación estándar, sobre crédito en moneda nacional para cada banco, con bandas al 75 % de confianza.

Figura 10. *Respuesta del Crédito en Moneda Nacional ante un choque de Crédito en Moneda Nacional del Banco 9*



NOTA: Efectos de un incremento del crédito en moneda nacional del Banco 9, equivalente a una desviación estándar, sobre crédito en moneda nacional para cada banco, con bandas al 75 % de confianza.

4. Conclusiones

Este trabajo, se sigue la metodología GVAR propuesta en [Chudik & Pesaran \(2014\)](#), para identificar cómo un choque de la tasa de encaje, como herramienta de política monetaria no convencional, afecta al nivel de crédito de las entidades bancarias a nivel agregado e idiosincrásico, bajo el esquema de metas explícitas de inflación manejado por el BCRP desde el 2003 y durante el periodo de la crisis financiera internacional del año 2008.

Es así que a través de un análisis en base a los 9 principales bancos del Perú para un periodo de 96 meses, entre el año 2003 y el 2010, se cuantifica la efectividad de la tasa de encaje como herramienta de política monetaria. De esta forma, se encuentra que; en primer lugar, bajo un análisis agregado, ante el incremento de los requerimientos de encaje, el nivel de créditos en moneda nacional se reduce, como resultado del canal de crédito convencional y el canal de liquidez, como lo sugiere la literatura. Asimismo, los créditos en moneda extranjera también se contraen como efecto principalmente del canal de liquidez; mientras que los fondos de encaje en moneda nacional se incrementan solo en el corto plazo. El efecto sobre el producto y los precios fueron también los esperados, puesto que ambos se contraen.

En segundo lugar, un aumento de los requerimientos de encaje genera cierta heterogeneidad en las respuestas idiosincrásicas de cada banco. Respecto al crédito en moneda nacional se generó una contracción inmediata del mismo para todos los bancos; además, tal choque de encaje tuvo un efecto más profundo y una reacción más rápida sobre los bancos medianos y pequeños. En la misma línea, respecto al stock de créditos en moneda extranjera, son los bancos grandes los que siguen la dinámica del análisis agregado, mientras que en muchos casos los bancos pequeños y medianos presentan resultados atípicos, posiblemente explicados por el canal de liquidez. En tanto, los fondos de encaje en moneda nacional, en la mayoría de los casos, se elevan en el muy corto plazo como el

agregado.

En tercer lugar, los bancos denominados como grandes, ante choques de oferta crédito en moneda nacional por cualquier banco, sea grande o pequeño, responden con un aumento de su oferta de créditos en moneda nacional, por lo que podría anticiparse que ello corresponde al efecto de competencia por el mercado en el sistema financiero peruano. Asimismo, los bancos más pequeños, presentan variación ante los mismos choques sobre el stock de créditos en moneda nacional, puesto que reaccionan de forma diferente si este choque proviene de un banco grande o un banco pequeño, responden con una disminución de su oferta de créditos en moneda nacional en el primer caso, mientras que en el segundo caso con un aumento marginal. Mientras que respecto a los bancos medianos, estos se desenvuelven como los bancos grandes por lo que podemos apelar a un efecto de contagio de externalidad entre estos. El impacto cuantitativo de un choque de crédito en moneda nacional por los bancos pequeños sobre el resto de entidades bancarias es sumamente menor que si tal choque se hubiese realizado por un banco grande.

Por último, estos hallazgos aunque en su mayoría están de acuerdo con los estudios realizados anteriormente, proporcionan información relevante a tomar en cuenta, ya que se verifica que los requerimientos de encaje son una herramienta efectiva sobre el nivel de créditos agregado en moneda nacional, que además puede concernir al nivel de créditos agregado en moneda extranjera, y que como política monetaria no convencional a nivel de todo el sistema bancario es eficaz, sobre todo en los bancos más grandes y en un contexto de crisis como la última crisis financiera internacional que afectó especialmente los canales de transmisión de nuestra principal herramienta de política monetaria, la tasa de interés. Asimismo, debe tomarse en cuenta la importancia de las decisiones idiosincrásicas de cada uno de los bancos, puesto que puede influir sobre el desempeño de las condiciones económicas del país.

Apéndice

Cuadro A-1. Descripción de los datos

	SERIE	FRECUENCIA	UNIDADES	FUENTE
VARIABLES ENDÓGENAS				
Créditos Moneda Nacional	CR.MN	Mensual	Miles de S/.	SBS
Créditos Moneda Extranjera	CR.ME	Mensual	Miles de S/.	SBS
Fondos de Encaje MN	FN.MN	Mensual	Miles de S/.	BCRP
VARIABLES EXÓGENAS DÉBILES				
Créditos Moneda Nacional	CR.MN.S	Mensual	Miles de S/.	SBS
Créditos Moneda Extranjera	CR.ME.S	Mensual	Miles de S/.	SBS
Fondos de Encaje MN	FN.MN.S	Mensual	Miles de S/.	BCRP
VARIABLES EXÓGENAS GLOBALES				
Tasa de Interés Interbancaria	ii	Mensual	%	BCRP
Encaje Efectivo Medio	ee	Mensual	%	BCRP
Tipo de Cambio	s	Mensual	S/. por \$	SBS
Diferencial de Tasas de Interés	p	Mensual	%	SBS
Producto Bruto Interno	pbi	Mensual	2007=100	BCRP
Índice de Precios al Consumidor	ipc	Mensual	2009=100	BCRP
VARIABLES EXÓGENAS PAÍS				
Tasa de Fondos Federales	ff	Mensual	%	FRED
Términos de Intercambio	ti	Mensual	2007=100	BCRP

Cuadro A-2. Pesos por cada Banco para la Solución Global

PESOS	CONTINENTAL	COMERCIO	CRÉDITO	FINANCIERO	INTERAMERICANO	SCOTIABANK	INTERBANK	CITIBANK	MIBANCO
CONTINENTAL	0	0.24	0.38	0.24	0.25	0.29	0.25	0.26	0.24
COMERCIO	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CRÉDITO	0.48	0.37	0	0.38	0.38	0.45	0.38	0.41	0.37
FINANCIERO	0.03	0.03	0.04	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
INTERAMERICANO	0.04	0.03	0.05	0.03	0	0.04	0.03	0.04	0.03
SCOTIABANK	0.23	0.18	0.28	0.18	0.18	0	0.18	0.19	0.18
INTERBANK	0.05	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0	0.04	0.04
CITIBANK	0.13	0.10	0.16	0.11	0.11	0.12	0.11	0	0.10
MIBANCO	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0

Cuadro A-3. Pruebas de Causalidad a la Granger

Variables	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
CR.MN no causa a CR.MN.S	0.34	0.09	0.35	0.44	0.46	0.05	0.08	0.42	0.03
CR.MN.S no causa a CR.MN	0.31	0.06	0.02	0.00	0.06	0.00	0.35	0.08	0.70
CR.MN no causa a CR.ME.S	0.01	0.67	0.32	0.02	0.01	0.49	0.27	0.40	0.25
CR.ME.S no causa a CR.MN	0.07	0.75	0.09	0.42	0.25	0.38	0.01	0.20	0.60
CR.MN no causa a FN.MN.S	0.38	0.56	0.23	0.47	0.46	0.21	0.05	0.49	0.05
FN.MN.S no causa a CR.MN	0.32	0.65	0.85	0.96	0.23	0.36	0.28	0.17	0.18
CR.ME no causa a CR.MN.S	0.15	0.00	0.72	0.03	0.38	0.30	0.28	0.43	0.02
CR.MN.S no causa a CR.ME	0.13	0.01	0.04	0.06	0.72	0.13	0.12	0.17	0.63
CR.ME no causa a CR.ME.S	0.29	0.11	0.74	0.06	0.02	0.56	0.24	0.23	0.00
CR.ME.S no causa a CR.ME	0.07	0.00	0.11	0.17	0.15	0.12	0.33	0.01	0.21
CR.ME no causa a FN.MN.S	0.07	0.59	0.00	0.93	0.39	0.44	0.75	0.02	0.08
FN.MN.S no causa a CR.ME	0.53	0.07	0.77	0.35	0.26	0.98	0.70	0.57	0.12
FN.MN no causa a CR.MN.S	0.48	0.56	0.33	0.03	0.80	0.52	0.60	0.09	0.30
CR.MN.S no causa a FN.MN	0.26	0.21	0.71	0.24	0.08	0.57	0.34	0.36	0.56
FN.MN no causa a CR.ME.S	0.92	0.90	0.77	0.91	0.40	0.82	0.65	0.27	0.83
CR.ME.S no causa a FN.MN	0.15	0.30	0.00	0.37	0.00	0.01	0.04	0.02	0.01
FN.MN no causa a FN.MN.S	0.96	0.52	0.15	0.63	0.13	0.03	0.15	0.02	0.21
FN.MN.S no causa a FN.MN	0.14	0.06	0.00	0.06	0.05	0.07	0.00	0.00	0.00

Figura A-1. *Pesos Ponderados Individuales de cada Banco respecto a todo el Sistema Bancario en base a sus Activos Totales*

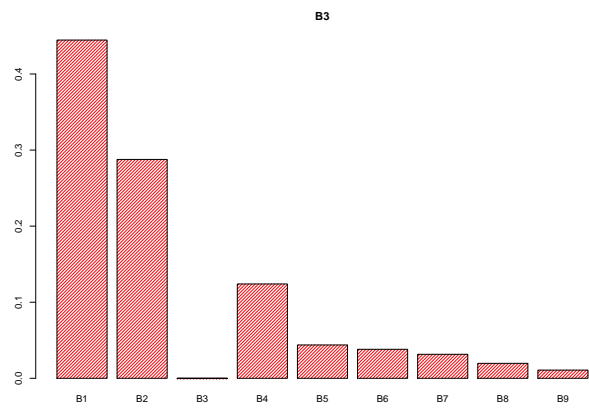
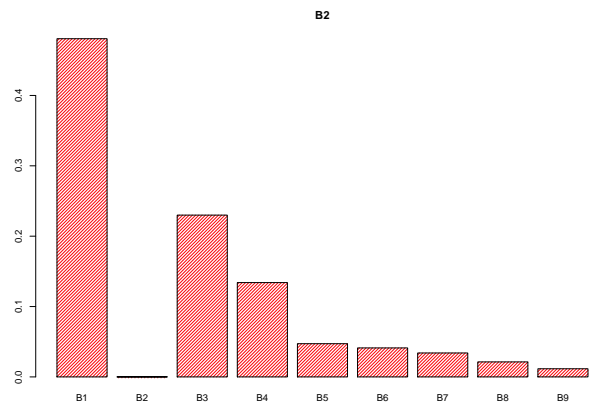
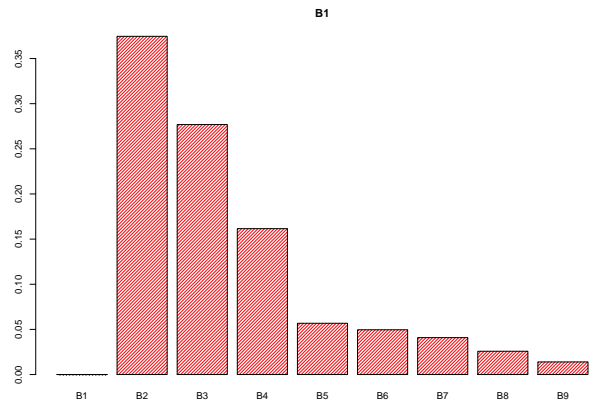


Figura A-2. *Pesos Ponderados Individuales de cada Banco respecto a todo el Sistema Bancario en base a sus Activos Totales*

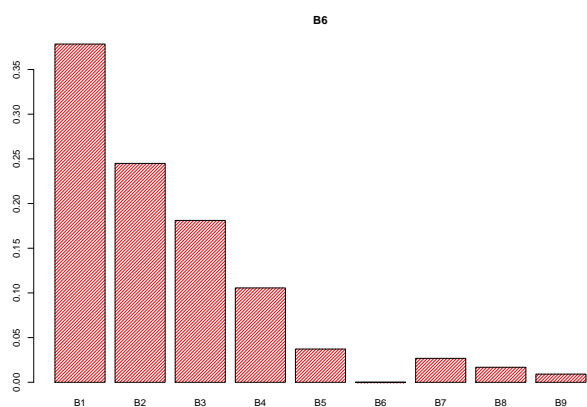
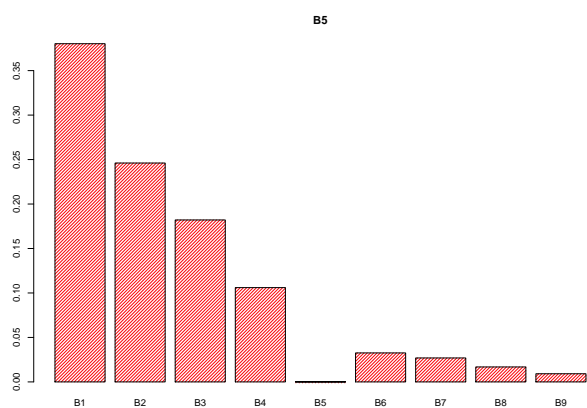
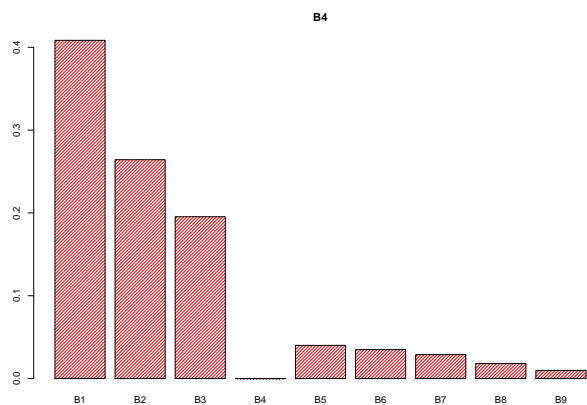


Figura A-3. *Pesos Ponderados Individuales de cada Banco respecto a todo el Sistema Bancario en base a sus Activos Totales*

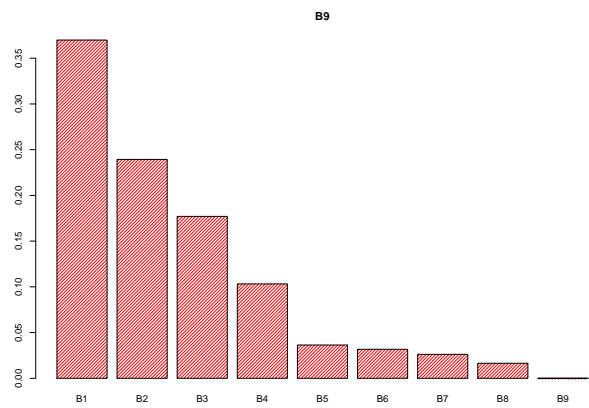
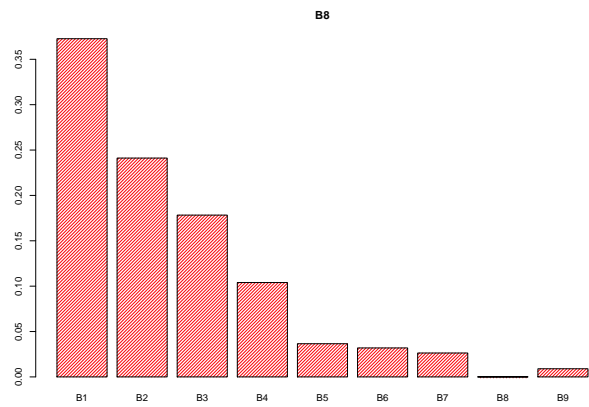
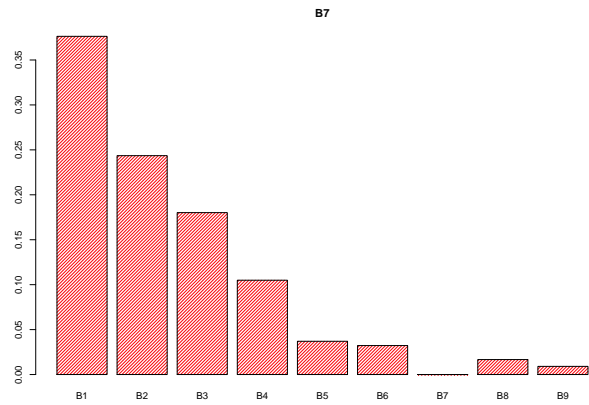


Figura A-4. *Pesos Individuales de cada Banco respecto a todo el Sistema Bancario en base a sus Activos Totales*

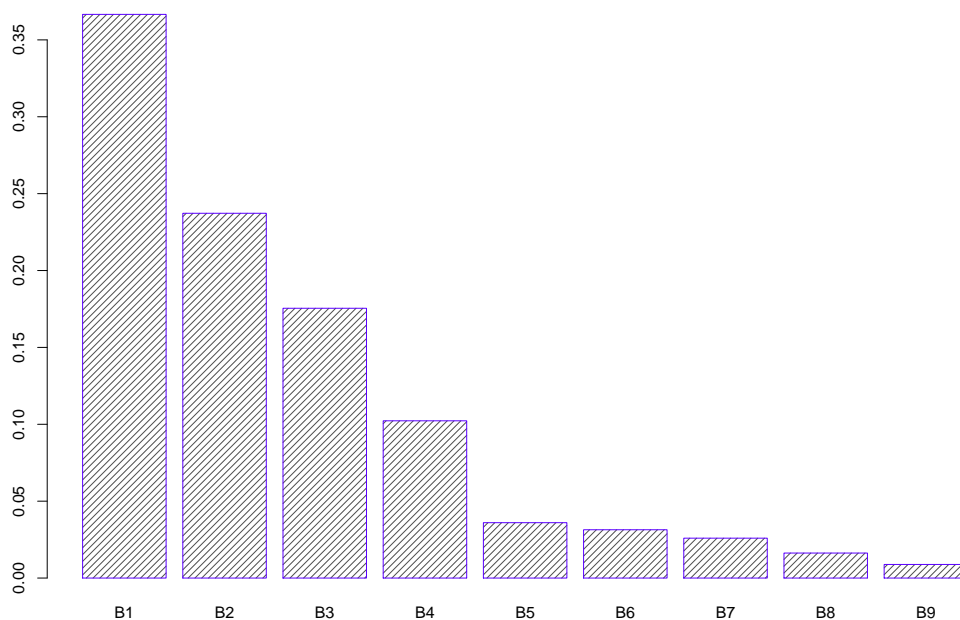
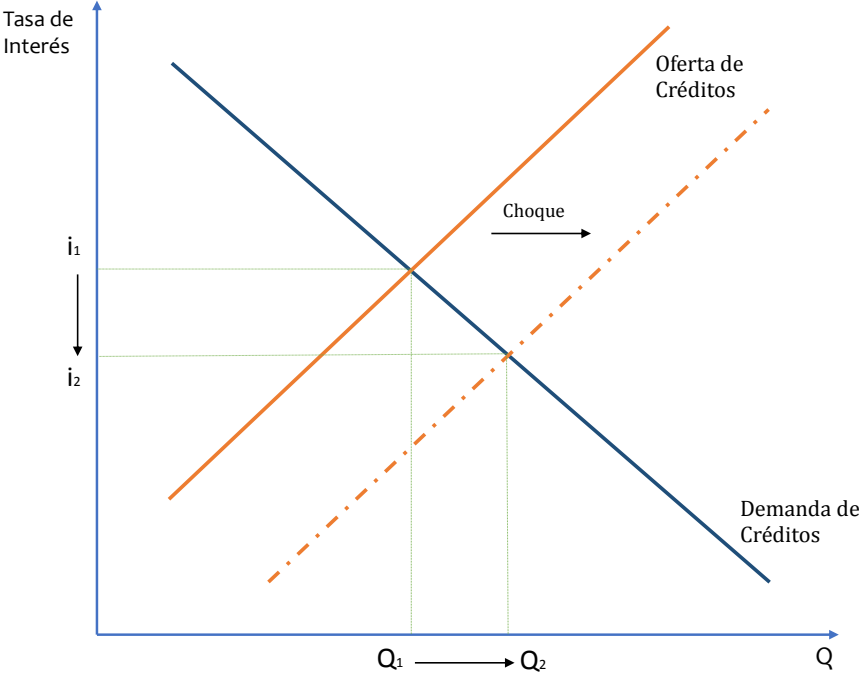
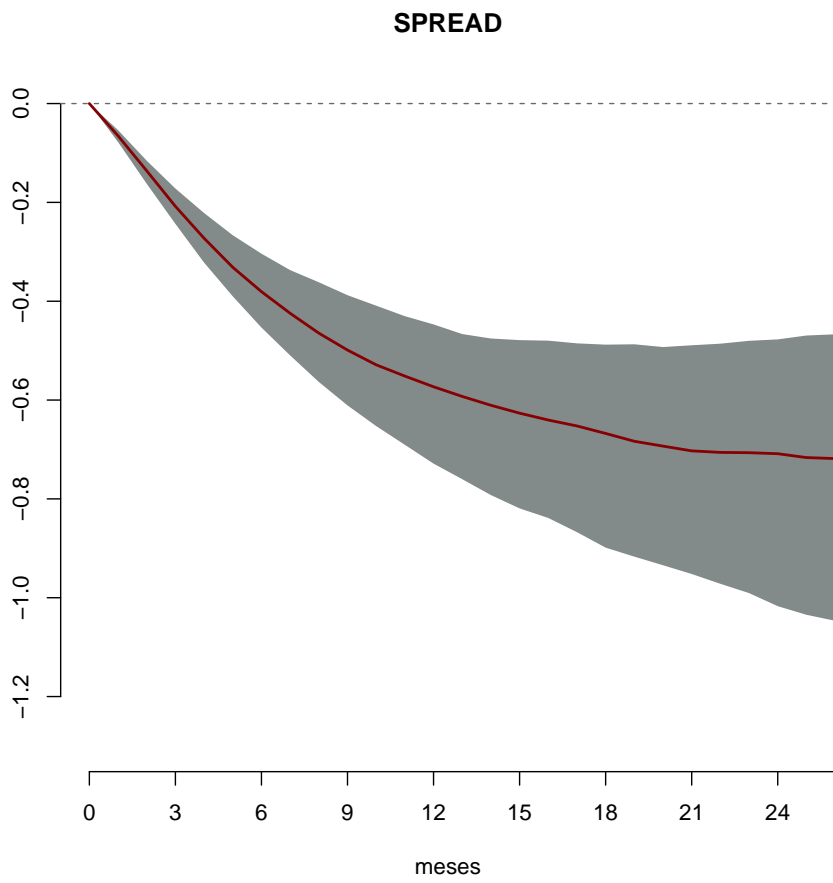


Figura A-5. Choque de Oferta de Crédito



NOTA: Efecto de un choque de oferta de crédito sobre la cantidad de crédito de equilibrio y tasa de interés.

Figura A-6. *Diferencial de Tasas de Interés*



NOTA: Efecto de un choque de crédito producido por un banco grande sobre el diferencial de tasas de interés.

Referencias

- Alper, K., Binici, Mahir & Demiralp, Selva & Kara, Hakan & Ozlu, Pinar (2014). “Reserve Requirements, Liquidity Risk and Credit Growth”, Working Papers 1424, Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey.
- Armas, A., Castillo, P., & Vega, M. (2014). “Inflation targeting and quantitative tightening: effects of reserve requirements in Perú”. *Economía*, 15(1), pp. 133-175.
- Bigio, S. & Salas, J. (2006). Efectos no lineales de choques de política monetaria y de tipo de cambio real en economías parcialmente dolarizadas: un análisis empírico para el Perú. Central Bank of Peru, Working Paper, 8.
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (1999). Monetary policy shocks: What have we learned and to what end?. *Handbook of macroeconomics*, 1, pp. 65-148.
- Cordella, T., Federico, P. M., Vegh, C. A., & Vuletin, G. (2014). “Reserve Requirements in the Brave New Macroprudential World”. World Bank Policy Research Working Paper, (6793).
- Castillo, P., Perez, F. & Tuesta, V. (2011). “Los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Perú”, *Revista de Estudios Económicos*, 21, pp. 41- 63.
- Chudik, A. & Pesaran, M. (2014). “Theory and Practice of GVAR Modeling”. *Journal of Economic Surveys*, doi:10.1111/joes.12095.
- Dees, S., Di Mauro, F., Pesaran, M. & Smith, V. (2007). “Exploring the International Linkages of the Euro Area: A Global VAR Analysis”, *Journal of Applied Econometrics*, 22(1), pp. 1-38.
- Glocker, Christian & Towbin, Pascal, 2015. “Reserve requirements as a macroprudential

- instrument – Empirical evidence from Brazil”, *Journal of Macroeconomics*, 44(C), pp. 158-176.
- Guevara, G. (1999). “Política monetaria del Banco Central: una perspectiva histórica”.
- Hiebert, P. and I. Vansteenkiste (2010). “International trade, technological shocks and spillovers in the labour market: a GVAR analysis of the US manufacturing sector”. *Applied Economics* 42 (24), pp. 3045-3060
- Lahura, E. (2010). “Los efectos de los shocks de política monetaria en el Perú: Identificación semi-estructural usando un modelo de vector autorregresivo aumentado por factores”, Banco Central de Reserva del Perú, Documento de Trabajo 2010-008.
- Pérez-Forero, F. & Vega, M. (2014). “The dynamic effects of interest rates and reserve requirements”, BCRP, Documento de trabajo 2014-018.
- Pesaran, M., Schuermann, T., & Weiner, S. (2004), “Modeling Regional Interdependencies using a Global Error-Correcting Macroeconomic Model”, *Journal of Business Economics and Statistics*, 22, pp. 129-181.
- Rossini, R., Armas, A. & Quispe, Z. (2014), “Global Policy Spillovers and Peru’s Monetary Policy: Inflation Targeting, Foreign Exchange Intervention and Reserve Requirements”, *Foreign Exchange Intervention and Reserve Requirements (August 2014). BIS Paper*, 78, pp. 241 - 264.