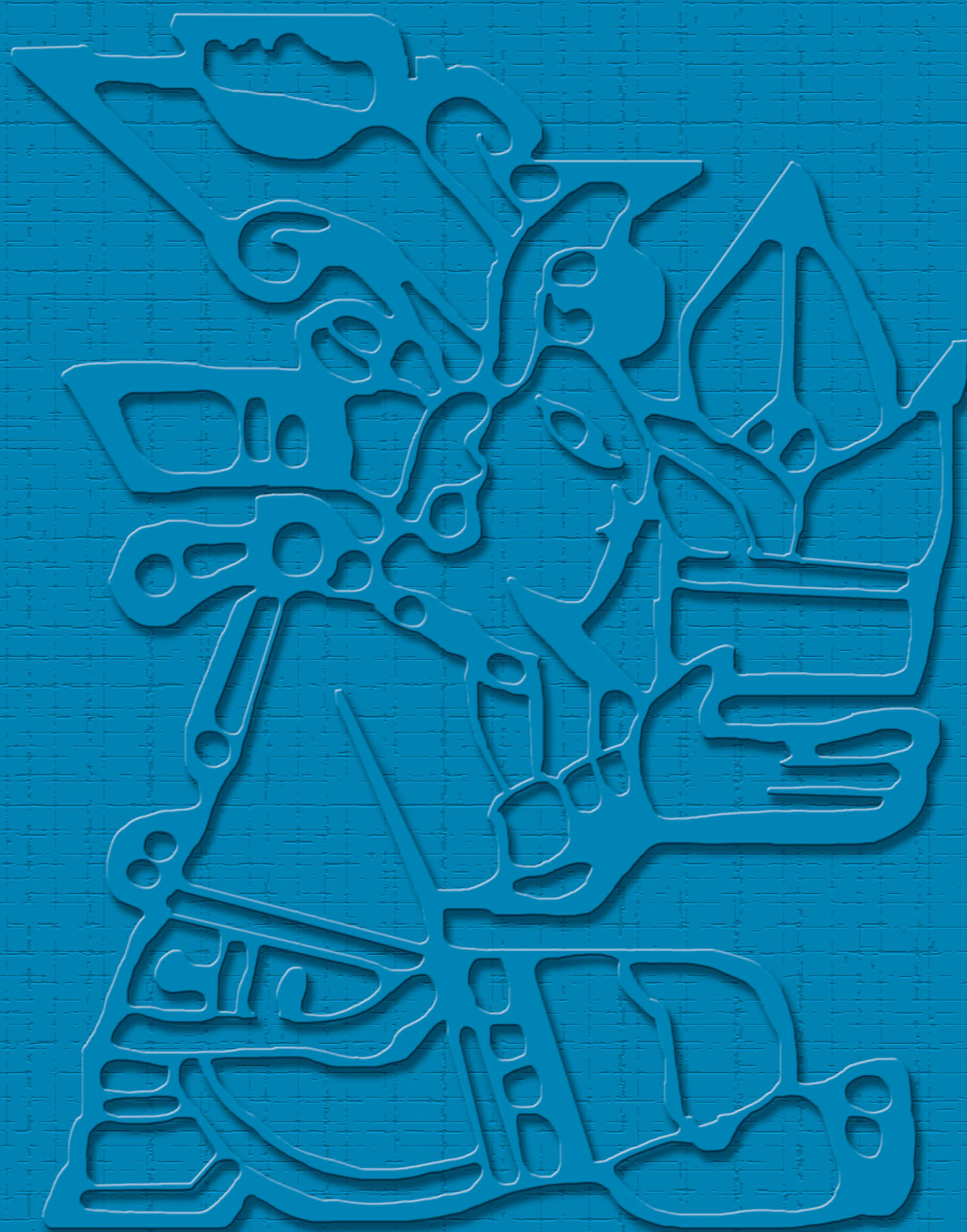




# Banca Central

No. 74 - julio / diciembre - 2017 - Año XXVI - Guatemala, C. A.



**BANCO DE GUATEMALA**

7a. avenida 22-01, zona 1, Guatemala, C. A.

Apartado Postal: 365

Teléfono: PBX (502) 2429 6000 / 2485 6000

Télex: 5231 / 5461

Fax: (502) 22534035

Telegramas: GUATEBANCO

Página Internet: [www.banguat.gob.gt](http://www.banguat.gob.gt)

**Banca Central No. 74**  
**(julio-diciembre 2017)**  
**Consejo Editorial**

**DIRECTOR**

JOHNY RUBELCY GRAMAJO MARROQUÍN

**CONSEJEROS**

EDGAR ROLANDO LÉMUS RAMÍREZ

LEONEL MORENO MÉRIDA

JUAN CARLOS CASTAÑEDA FUENTES

CARLOS EDUARDO CASTILLO MALDONADO

**COORDINACIÓN**

IVAR ERNESTO ROMERO CHINCHILLA

**PRODUCCIÓN**

SERGIO ARMANDO HERNÁNDEZ RODAS

LEONEL ENRIQUE DUBÓN QUIÑONEZ

**DIAGRAMACIÓN**

PEDRO MARCOS SANTA CRUZ LÓPEZ

**SERVICIOS SECRETARIALES**

ANA LUCERO HERRARTE PANTALEÓN

**EDICIÓN**

JUAN FRANCISCO SAGÜI ARGUETA

**IMPRESIÓN**

SERIGRAFÍA DINÁMICA

**Banca Central** es una publicación semestral, divulgativa del pensamiento institucional del Banco de Guatemala. Debido a que es una Revista de amplio criterio, también está abierta a ideas no necesariamente coincidentes con las del Banco.

Los colaboradores de la Revista son entera y exclusivamente responsables por sus opiniones y, por consiguiente, estas no reflejan la posición oficial del Banco, a menos que ello se haga constar expresamente.

Es libre la reproducción de los artículos, gráficas y cifras que figuren en la Revista, siempre y cuando se mencione la fuente.

Toda correspondencia deberá dirigirse a: Revista *Banca Central*, Banco de Guatemala, 7ª. avenida, 22-01, zona 1. Código Postal No. 01001.

ÍNDICE

<b>Presentación</b>	<b>3</b>
---------------------	----------

Trabajos premiados en el **Certamen Permanente de Investigación sobre Temas de Interés para la Banca Central “Dr. Manuel Noriega Morales”** edición 2016-2017

**Primer Lugar**

Efectos de las políticas monetarias no convencionales de Estados Unidos de América sobre Centroamérica	<b>5</b>
--	----------

*Héctor Augusto Valle Samayoa,*

*Edwin Felipe Morales Cal*

**Segundo lugar**

Causalidad en sentido Kernel y Quiebres Estructurales desconocidos en la regla de política para conocer las preferencias del Banco de Guatemala	<b>37</b>
---	-----------

*Walter Neil Bazán Palomino*

Estimación y evaluación de los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Guatemala	<b>57</b>
--	-----------

*Héctor Augusto Valle Samayoa,*

*Edwin Felipe Morales Cal*

**Secciones permanentes**

<b>Junta Monetaria</b>	<b>79</b>
<b>Autoridades y funcionarios superiores del Banco de Guatemala</b>	<b>80</b>
<b>Red nacional de Bibliotecas del Banco de Guatemala</b>	<b>81</b>



La edición del semestre julio-diciembre 2017 de la revista **Banca Central** ofrece los dos trabajos ganadores del Certamen Permanente de Investigación sobre Temas de Interés para la Banca Central “Dr. Manuel Noriega Morales” edición 2016-2017; así como una tercera investigación que no participó en el referido concurso.


El Primer Lugar correspondió al trabajo “Efectos de las políticas monetarias no convencionales de Estados Unidos de América sobre Centroamérica” de los autores **Héctor Augusto Valle Samayoa** y **Edwin Felipe Morales Cal**, quienes investigan los canales de transmisión de la política monetaria de Estados Unidos hacia las economías centroamericanas en el contexto de la política monetaria extraordinaria de la Reserva Federal. Arguyen que las economías de la región se caracterizan por ser pequeñas, abiertas y con fuertes vínculos económicos con EE UU pero con muy poca integración financiera internacional. Los autores investigan específicamente los canales de la tasa de interés, de las remesas familiares y de la producción y para ello estiman modelos de determinantes de flujos de capital y construyen modelos de vectores autorregresivos estructurales con bloque de exogeneidad para evaluar los impactos de la economía externa. Sus resultados permiten evaluar cuáles serán los efectos del incremento de tasas de interés externas tras el retorno a la normalidad de la política monetaria de Estados Unidos. A diferencia de otras regiones del mundo, Valle y Morales concluyen que los efectos serán positivos para la región centroamericana, derivado del mayor crecimiento económico de los EE UU que acompañará al aumento de tasas.

“Causalidad en sentido Kernel y quiebres estructurales desconocidos en la regla de política para conocer las preferencias del Banco de Guatemala” obtuvo el Segundo Lugar y pertenece al autor **Walter Neil Bazán Palomino**, quien afirma que la causalidad en sentido Kernel muestra que la tasa de interés líder tiene un impacto sobre el nivel de precios y sobre el PIB; no obstante, —sostiene el autor— reacciona ante variaciones del tipo de cambio nominal. Bazán agrega que el estudio de la regla de Taylor del Banco de Guatemala, dentro de un modelo nekeynesiano para una economía pequeña y abierta, muestra que hay ganancia en la estimación cuando se trabaja con el sistema completo y sugiere no utilizar resultados de estimaciones uniecuacionales. El autor presenta evidencia de que existen quiebres estructurales (a priori desconocidos) en esta regla de política, lo cual la convierte en una función no lineal. En tal sentido, Bazán identifica en su investigación tres regímenes monetarios: Enero-2005, Junio-2007; Julio-2007, Septiembre-2014; y Octubre-2014, Septiembre-2016. Agrega que se puede notar que el canal de expectativas se ha fortalecido a través del tiempo, en especial en el último régimen donde las variables *forward looking* guían la dinámica de la curva de Phillips nekeynesiana y la IS Dinámica. Ello indica —agrega Bazán— un aumento de la credibilidad de la política monetaria. Finaliza el autor con que la regla de Taylor estimada para una economía abierta y con quiebres estructurales describe muy bien la evolución de la tasa de interés líder y muestra que las preferencias del Banguat han cambiado a través del tiempo.



Deidad maya que aparece en los billetes de veinte quetzales. Es una estilización elaborada por el pintor guatemalteco Alfredo Gálvez Suárez que tomó la figura representada en la página doce del Códice Maya, conservado en la biblioteca de Dresde, Alemania. Dicha figura fue identificada por los historiadores J. Antonio Villacorta C. y Carlos A. Villacorta en su libro *Códices Mayas* —impreso en la Tipografía Nacional de Guatemala en 1930— como “Dios E: con un vaso de plantas en las manos y una cruz en el adorno de la cabeza. Su signo está en el jeroglífico 2; representa la divinidad del maíz o de la agricultura, llamada *Yun Kax*”.

La investigación complementaria para esta edición se titula “Estimación y evaluación de los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Guatemala”, de los autores **Héctor Augusto Valle Samayoa** y **Edwin Felipe Morales Cal**, quienes plantean que el objetivo de su trabajo es investigar los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Guatemala, sosteniendo que la evidencia empírica anterior ha demostrado que el mecanismo de transmisión es débil y poco confiable pero que este ha tendido a fortalecerse en los últimos años, principalmente apoyado por la consolidación del esquema de metas explícitas de inflación. Agregan que la contribución de su investigación es que hace un análisis de los factores que pueden limitar la transmisión de la política monetaria, se realizan estimaciones del traspaso de tasas de política hacia tasas de mercado en forma agregada y adicionalmente, asumiendo que la transmisión es heterogénea, se hacen estimaciones del traspaso por segmento de mercado (tipo de crédito) utilizando datos a nivel microeconómico de bancos y, finalmente, se estima el impacto sobre la producción, la inflación, el tipo de cambio y el crédito. En el análisis de los factores que pueden obstaculizar el mecanismo de transmisión, los autores utilizan algunos elementos de economía de ingreso bajo, aclarando que Guatemala es una economía clasificada como de ingreso medio bajo; sin embargo, el sistema financiero del país tiene algunas de las características de economías de ingreso bajo, principalmente en lo referente al desarrollo de mercados bursátiles, el grado de competitividad y la apertura financiera. En la parte empírica Valle y Morales utilizan modelos de series de tiempo de



panel para estimar la transmisión de la tasa de política hacia tasas de mercado. Ellos encuentran que la transmisión hacia tasas de crédito varía de acuerdo al tipo de crédito. Adicionalmente, utilizando modelos de vectores regresivos y a diferencia de trabajos previos sobre Guatemala, en este documento se encuentra evidencia más clara y robusta de la transmisión de la política monetaria hacia la producción y la inflación.

# Efectos de las políticas monetarias no convencionales de Estados Unidos de América sobre Centroamérica

Héctor Augusto Valle Samayoa,  
Edwin Felipe Morales Cal

## Resumen

En este documento se investigan los canales de transmisión de la política monetaria de Estados Unidos hacia las economías centroamericanas en el contexto de la política monetaria extraordinaria de la Reserva Federal. Las economías de la región se caracterizan por ser pequeñas, abiertas y con fuertes vínculos económicos con Estados Unidos pero con muy poca integración financiera internacional. En particular se investigan los canales de la tasa de interés, de las remesas familiares y de la producción. Para ello se estiman modelos de determinantes de flujos de capital y se construyen modelos de vectores autorregresivos estructurales con bloque de exogeneidad para evaluar los impactos de la economía externa. Los resultados permiten evaluar cuáles serán los efectos del incremento de tasas de interés externas tras el retorno a la normalidad de la política monetaria de Estados Unidos. A diferencia de otras regiones del mundo, se concluye que los efectos serán positivos para la región centroamericana, derivado del mayor crecimiento económico de los Estados Unidos que acompañará al aumento de tasas.

## Introducción

El objetivo de este trabajo es identificar y estimar los mecanismos de transmisión de la política monetaria de Estados Unidos hacia las economías de Centroamérica y, a través de ello, cuantificar el efecto que el retorno a la normalidad de esta política tendrá hacia la región. En particular el trabajo investiga el efecto que el incremento de la tasa de Fondos Federales, acompañada de un mayor

crecimiento económico en los Estados Unidos, tendrá sobre cada uno de los países de la región centroamericana. Este trabajo contribuye en proporcionar evidencia empírica sobre que el retorno a la normalidad de la política monetaria de los Estados Unidos impactará positivamente a la región centroamericana. Esta es una hipótesis que ya ha sido planteada por organismos financieros internacionales de manera intuitiva (BID, 2014) pero que no ha sido probada empíricamente. La hipótesis es que el aumento de la tasa de interés en Estados Unidos podría tener un efecto contractivo a través de la transmisión de tasas de interés hacia Centroamérica y a través de la disponibilidad de crédito, sin embargo, los efectos negativos serían compensados y sobrepasados por los efectos positivos que un mayor crecimiento en los Estados Unidos tendría a través de los canales de las exportaciones y las remesas familiares. Esto derivado de que el comercio exterior y el empleo de los migrantes de Centroamérica están fuertemente vinculados al ciclo económico de los Estados Unidos y de que, por otra parte, la integración financiera internacional del sector financiero centroamericano es muy débil. A pesar de que estas son economías financieramente abiertas *de jure*, en la práctica son economías poco vinculadas con los mercados financieros internacionales, lo que las hace economías cerradas *de facto* en términos financieros. Esto se comprueba en el trabajo mediante la estimación de los determinantes de flujos de capital hacia la región y se encuentra que el *Quantitative Easing* no fue relevante como un *push factor*. Lo anterior implica que el efecto positivo de un mayor crecimiento económico de los Estados Unidos puede dominar sobre el efecto negativo que el incremento de la tasa de interés podría tener.

En este sentido, una contribución importante de esta investigación es que, en adición a la transmisión de tasas de interés, también toma en cuenta el canal de la producción y de las remesas familiares, sectores que son de particular importancia para Centroamérica.

En el año 2008 la Reserva Federal de Estados Unidos de América implementó una política monetaria expansiva extraordinaria con dos componentes principales. Uno de los componentes es una tasa de política monetaria extraordinariamente baja, muy cercana al límite cero. El segundo componente es la implementación de la política denominada *Quantitative Easing*, la cual consiste en la compra masiva de activos financieros con el objetivo de apoyar la recuperación de la economía estadounidense seriamente afectada por la crisis financiera. Sin embargo, los efectos de este programa no se limitaron solo a su país de origen, sino que tuvo repercusiones adicionales sobre otras economías en el resto del mundo. El programa de *Quantitative Easing* llegó a su fin en Octubre de 2014, sin embargo, la política monetaria de los Estados Unidos aún no termina de retornar a la normalidad, ya que las tasas, pese a recientes incrementos, todavía permanecen relativamente bajas. No obstante, se esperan más aumentos graduales en los próximos meses.

En general se considera que el retorno a la normalidad tendrá efectos negativos sobre las economías emergentes. Tasas de interés más altas en los Estados Unidos revertirían los flujos de capital de economías emergentes hacia este país, lo cual tendría efectos negativos sobre el tipo de cambio, el costo del financiamiento, la liquidez y los riesgos financieros derivados de deuda contratada en dólares. Sin embargo, la hipótesis de este documento es que los efectos de la normalización de la política monetaria sobre la región centroamericana serán positivos.

Para comprobar esta hipótesis, en este trabajo se investigan los canales de transmisión de las tasas de interés, de la producción y de las remesas familiares en cada uno de los países centroamericanos de manera individual. Los canales se investigan con un modelo de vectores autorregresivos estructural (SVAR) con un bloque de exogeneidad, el cual está conformado por las variables de la economía estadounidense.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera: en la primera parte se hace una caracterización de la relación entre las economías de Centroamérica con los Estados

Unidos, en la segunda parte se hace una breve descripción de la política monetaria expansiva extraordinaria de los Estados Unidos. En la tercera parte se lleva a cabo un estudio econométrico de los determinantes de los flujos de capital hacia las economías centroamericanas. La investigación sobre los canales de transmisión con el SVAR con bloque de exogeneidad se presenta en la cuarta parte y, finalmente, la quinta parte presenta las conclusiones.

## **1. Caracterización de la dependencia de Centroamérica de la economía de los Estados Unidos**

### **1.1 Relación económica entre Estados Unidos y Centroamérica**

En esta investigación la definición del área geográfica de Centroamérica comprende cinco países: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Estos países constituyen economías pequeñas, abiertas, con poca integración financiera internacional y con fuertes vínculos comerciales, financieros y políticos con los Estados Unidos de Norteamérica. Estos factores hacen que estas economías sean altamente dependientes del ciclo económico de este país norteamericano.

A pesar de que los cinco países ocupan un área geográfica relativamente pequeña y de que comparten fuertes vínculos históricos y culturales, sus políticas monetarias son heterogéneas. Honduras está en el proceso de transición de un régimen basado en tipo de cambio administrado hacia *inflation targeting*, Nicaragua basa su política monetaria en un esquema de *crawling peg* (minidevaluaciones programadas), El Salvador tiene dolarización completa y Guatemala y Costa Rica tienen metas explícitas de inflación (*inflation targeting*) como marco de política.

La dependencia de la región en la economía estadounidense se ilustra en las gráficas A.1 y A.2 del Anexo A.

Es interesante observar que la dependencia del PIB de cada país con Estados Unidos varía por componente. En tanto que en los casos de El Salvador y Guatemala la mayor dependencia parece ser a través de las remesas familiares, la dependencia de Honduras y Nicaragua es principalmente a través de las exportaciones, por su parte, la dependencia de Costa Rica es dominada por la inversión extranjera directa y muy poco por las remesas familiares. Guatemala parece ser el país menos dependiente de los Estados Unidos de la región y Honduras el más dependiente.

Los Estados Unidos constituyen el principal socio comercial de Centroamérica y, de acuerdo al Banco Interamericano de Desarrollo (2014), 27% del PIB de la región es atribuible a la relación entre la región y este país.

Históricamente, la región ha financiado su déficit de cuenta corriente con inversión extranjera directa, sin embargo, a partir de 2013 la tendencia indica que la región ha empezado a depender también de flujos financieros de capital, según se puede apreciar en la gráfica A.3.

La gráfica A.4 del Anexo A presenta la evolución de las remesas familiares totales. Guatemala, El Salvador y Honduras son los países que más remesas reciben en millones de dólares y, además, la tendencia es creciente. Por otra parte, Nicaragua y Costa Rica no solo reciben poco relativamente sino además parecieran estar estancadas en el primer caso y ser decrecientes en el segundo.

La gráfica A.5 presenta la evolución de las remesas familiares como proporción del PIB. Actualmente estas representan entre un 10% y 17% del PIB. Se observa que en el caso de Nicaragua, a pesar de ser relativamente bajo el monto de remesas estas sí son importantes para el tamaño de la economía. Para El Salvador, a pesar de ser el segundo país en monto recibido de remesas, las remesas parecieran ser menos importantes que para Nicaragua.

Esta sección permite concluir que la región tiene vínculos muy fuertes de dependencia con la economía de los Estados Unidos, que estos vínculos son en la forma de exportaciones, remesas familiares y flujos de capital.

## 1.2 Mecanismos de transmisión

De acuerdo a la caracterización de los fuertes vínculos de las economías centroamericanas con los Estados Unidos expuesta en el capítulo anterior, los mecanismos de transmisión a través de los cuales se considera que la política monetaria de ese país puede afectar a las economías de la región son: los flujos de capital, la tasa de interés y la producción. En particular las variaciones de las tasas de interés de los Estados Unidos hacen que los capitales fluyan de Guatemala hacia ese país. Por otra parte, derivado de la paridad no cubierta de la tasa de interés, aumentos en la tasa de interés de los Estados Unidos pueden hacer que las tasas de interés domésticas también aumenten. Finalmente, como se evidenció en la sección anterior, tanto las exportaciones a los Estados Unidos como las remesas

familiares provenientes de ese país son de suma importancia en Centroamérica. Esto hace que un mayor crecimiento económico de los Estados Unidos tenga un efecto positivo sobre estas variables.

En síntesis, la normalización de la política monetaria de los Estados Unidos puede afectar económicamente a la región a través de los canales de flujos de capital, tasa de interés y producción. Considerando la poca integración de los países centroamericanos con los mercados financieros internacionales y lo observado en eventos históricos similares, la hipótesis es que los efectos positivos del canal de la producción dominen sobre los efectos negativos del canal de la tasa de interés y el canal de los flujos de capital.

## 2. Flexibilización cuantitativa: significado y línea de tiempo

La flexibilización cuantitativa (*Quantitative Easing*) según Bernanke y Reinhart (2004) la definen como una política que tiene como objetivo expandir los balances de los bancos centrales, con el fin de aumentar el nivel de dinero o de las reservas del banco central. Por su parte Benford, Berry, Nikolov y Young (2009) la definen como una política de compra de activos del sector privado, con el objetivo de inyectar dinero a la economía para que se active el gasto nominal.

La flexibilización cuantitativa realizada por la Reserva Federal de Estados Unidos de América se dividió en tres fases, identificadas como QE1, QE2 y QE3, y llegando a su fin en Octubre de 2014. Estas fases se ilustran en la gráfica A.7 del Anexo A.

No obstante, a pesar de que el programa de compras de bonos ha cesado, las tasas de interés de política monetaria (Tasa de Fondos Federales) se han mantenido relativamente bajas, aunque ya ha habido dos incrementos y se espera que suban paulatinamente en los próximos meses.

## 3. Factores determinantes de los flujos de capital en Centroamérica: un análisis econométrico para *Quantitative Easing*

En esta sección se investiga el impacto del *QE* sobre los flujos de capital en Centroamérica. Para ello, se incorpora esta variable en un estudio de “push” y “pull factors”. Los “pull factors” son aquellos factores internos que atraen capitales extranjeros al país, como lo pueden ser tasas de interés domésticas, precios y estabilidad macroeconómica.

Por otra parte, los *push factors* son los factores externos que provocan la entrada de capitales provenientes del resto del mundo hacia la economía guatemalteca. En particular, el análisis econométrico se basa en el trabajo de Salay, Lemus y Valle (2012). Autores como Mody, Taylor y Kim (2001) denominan a los *pull factors* como *country-specific factors* y a los *push factors* como *global factors*.

Fratzscher (2011) determinó que el shock de la crisis financiera, ocurrido en la economía de Estados Unidos de América en 2007-2008, cambió la liquidez global y las condiciones de riesgos, lo cual ha tenido a su vez un efecto en los flujos de capital. Específicamente el efecto ha sido de una reubicación de los capitales en busca de seguridad (*flight-to-safety*), migrando hacia las economías emergentes (EME's). El autor encuentra que las variables que dirigen dichos flujos de capital hacia las EME's están fuertemente relacionada a los *pull factors*.

Estos hallazgos coinciden con los de Lo Duca y Straub (2013). Estos autores no encuentran ninguna evidencia de la efectividad de las políticas adoptadas en otros países para aislar a sus economías de los efectos del *Q.E.* de los Estados Unidos. Al contrario, dichas medidas han amplificado el impacto pro-cíclico de las intervenciones de la FED, y encuentran que un determinante importante en la explicación de los flujos de capital ante las políticas de la FED ha sido la calidad institucional de los países, lo cual indica que el impacto del *Q.E.* está más relacionado a *pull factors* y a factores de riesgo.

Hasta donde pudimos investigar, a la fecha no se han hecho estudios sobre los determinantes de los flujos de capital en Centroamérica en el contexto de la Política de Facilidades Cuantitativas del Banco de la Reserva Federal de los Estados Unidos. En los siguientes apartados se cuantifican estos factores, incluyendo variables que representan al *Q.E.*, con el objeto de medir cuál ha sido el impacto de esta medida y, por consiguiente, cuáles podrían ser los efectos, ahora que el programa de *Q.E.* de compra de activos ha llegado a su final y que la política monetaria de los Estados Unidos retornará a la normalidad aumentando su tasa de interés de política.

### 3.1 Datos

Las variables utilizadas en el modelo econométrico se dividieron en dos grupos, uno que representa a los *pull factors* y otro a los *push factors*.

Los Factores domésticos (*pull factors*) identificados son: Crédito bancario, el IPC (Índice de Precios al Consumidor), la relación de importaciones a reservas monetarias internacionales, el nivel de calificación otorgada por la calificadora de riesgo Moody's, la tasa de interés de préstamos y el PIB (producto interno bruto). Para el caso de Guatemala en particular se utilizó la tasa de reporto a siete días en lugar de la tasa de mercado.

Los factores externos (*push factors*) identificados son: el *Credit Suisse High Yield* (CSHY Index), el *Emerging Market Bond Index* (EMBI), el *US Swap Rate One Year* (USSWAPS), el PIB de EE.UU, la *Tasa Efectiva de la Reserva Federal*, y una variable dicótoma<sup>1</sup>. La variable dicótoma busca identificar y estimar el efecto de la política de *Quantitative Easing* sobre los flujos de capital. Esta variable es igual a cero previo a la vigencia de dicha política y a uno durante la vigencia de la misma. Para estimar no solo cambios en el nivel de los flujos de capital sino también el efecto a través de los movimientos en la tasa de la Reserva Federal durante su vigencia, esta variable dicótoma también se utiliza para estimar el efecto en el cambio del coeficiente de la tasa de interés de la Fed en la regresión. El objetivo es identificar si durante la vigencia del *Quantitative Easing* los flujos de capital de la región se volvieron más sensibles a los cambios en la tasa de política monetaria de los Estados Unidos. En la regresión la variable dicótoma se identifica como (*QETIMELINE*), que es la que mide el cambio de nivel, y la otra se identifica como (*FEDERAL\_FUND\_RATE\_DUM* = federal funds rate \* *QETIMELINE*). Por su parte, las variables Credit Suisse High Yield, EMBI y US Swap Rate One Year, se utilizan como una medida de aversión al riesgo, tal y como las emplean Mody, Taylor y Kim (2001).

En este modelo se utilizó la Tasa Efectiva de la Reserva Federal, *shadow rate* (*FEDERAL\_FUND\_RATE*), al ser esta la tasa que de manera implícita representa la política monetaria que conlleva el *Quantitative Easing*.

La variable dependiente de flujos de capital (FK2) se transformó en logaritmos, para así de esta manera obtener coeficientes que pueden ser interpretados como elasticidades.

Las transformaciones aplicadas a los factores domésticos y externos se detallan en el Anexo B.1.

<sup>1</sup> A las variables dicótomas también se les conoce como variables dummy o variables cualitativas

La muestra de la serie de datos es de 10 años y abarca del 2004 al 2014, en forma trimestral. Para el caso de Nicaragua no fue posible obtener una serie del crédito por lo que no se incluyó en la estimación.

Las fuentes de datos fueron los sitios de internet de los bancos centrales de cada país, de la Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA) y del *International Financial Statistics (IFS)* del Fondo Monetario Internacional (FMI).

### 3.2 Metodología empírica

El modelo econométrico utilizado para estimar los determinantes de los flujos de Capital hacia Centroamérica, tomando los efectos de la política monetaria no convencional de los Estados Unidos es el siguiente:

$$Y_{it}^i = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_{1,t}^i + \beta_2 \cdot FED_t + \beta_3 \cdot D_1 \cdot FED_t + \beta_4 \cdot X_{2,t}^i + \varepsilon_t^i \quad (1)$$

Donde  $Y_{it}^i$  corresponde a la variable de flujos de capital (FK2) del país “i” de la región centroamericana. Por su parte  $X_{1,t}^i$  corresponde a un vector de *pull factors*, y  $X_{2,t}^i$  corresponde a un vector de *push factors* del país “i”.  $D_1$  es la variable dicótoma ( $D_1 = 1$  si *Q.E.* está activo, 0 en cualquier otro caso), la variable FED corresponde a la tasa de fondos federales de la Reserva Federal de EE UU, y  $\varepsilon^i$  corresponde al término estocástico de la economía “i”.

A su vez:

$$X_{1,t}^i = [\text{Crédito Inflación IMP/RMI Moody tasa\_activa PIB}]$$

$$X_{2,t}^i = [\text{CSHY EMBI USSWAPS US\_GDP QETIMELINE}]$$

### 3.3 Resultados

El modelo se estima con mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de manera individual para cada país. Para la estimación de las diferentes regresiones se sigue el procedimiento de lo general a lo particular, es decir, inicialmente se tomaron en cuenta todas las variables anteriormente descritas y se van eliminando secuencialmente, en cada iteración la menos significativa. Los resultados se presentan en el anexo B, tabla B.1.

Adicionalmente, en el anexo B.3, se realizan pruebas de significancia complementarias a las pruebas de significancia estándar que se realizan con la distribución “t de Student”. Esto derivado de que para algunos países la muestra es pequeña (menor de 30 datos) y, de acuerdo a la *teoría de las*

*muestras pequeñas*, los estimadores podrían no tender a una distribución normal. Al no comportarse con una distribución normal, podría a su vez llegar a invalidar algunas de las pruebas de significancia<sup>2</sup>. Por consiguiente, como prueba de robustez, las pruebas de significancia de los parámetros estimados en cada regresión se realizaron también a través de simulaciones del tipo Monte Carlo. Para ello, con los parámetros estimados en las regresiones y con valores pseudo-aleatorios, generados con el método Monte Carlo, se genera la propia distribución “t” de los datos. Ya con estos resultados generados, se procede a verificar si se rechaza o no la hipótesis nula de significancia de los parámetros. Recordemos que los experimentos del tipo Monte Carlo permiten obtener soluciones a problemas por medio de la simulación con datos pseudo-aleatorios (o aleatorios puros, si se modifica la semilla de donde se generan los números aleatorios) a través de varias iteraciones utilizando una computadora.

Los resultados obtenidos de este procedimiento, se presentan en el Anexo B.3. Dichos resultados comprueban y dan robustez a los obtenidos con la metodología estándar (a niveles de significancia superiores al 90%).

En los resultados presentados en el Anexo B.2, se puede apreciar que la variable de nivel de flujos de capital (QETIMELINE) es estadísticamente significativa para Guatemala y Honduras. Adicionalmente la variable de interacción entre la variable dicótoma del *QE* y la tasa de fondos federales es significativa y tiene el signo correcto para El Salvador, Guatemala y Honduras. En este contexto, Honduras es el país que parece ser más sensible a las variaciones en la tasa, un aumento de 10 puntos básicos (0.10 o 10%) podría disminuir los flujos de capital en 2.29%, en tanto que en Guatemala lo haría en 1.14% y en El Salvador en 0.4%. La activación del programa de compras QE por parte de la FED, implicó un aumento de flujos de capital en Guatemala de 1.2% y Honduras de 34% para el período analizado, resultados obtenidos a partir del estimador del cambio en la constante a través de la variable dicótoma *QETIMELINE*. Para Honduras este resultado parece particularmente alto, sin embargo, este es el resultado de que en los años previos a la entrada en vigencia de *QE*, específicamente a partir de mediados de 2006 hasta principios de 2009, los flujos de capital en Honduras fueron particularmente bajos.

<sup>2</sup> Aunque autores como Stevenson (2008) indican que con una muestra menor de 30 observaciones, siempre que se conozca el error estándar de la población, sí es posible utilizar las pruebas de significancia con valores críticos de la tabla “t de Student”.

Es interesante observar que sin la política de *QE* la tasa de fondos federales no es estadísticamente significativa en El Salvador, Guatemala y Honduras. Esto evidencia que los flujos de capital hacia estas tres economías se han vuelto sensibles a la tasa de fondos federales durante la vigencia de *QE*. Es entonces la política monetaria expansiva como un todo la que de manera integral ha afectado el flujo de capitales hacia estas tres economías. Por otra parte, la tasa de Fondos Federales sin *QE* es significativa para Nicaragua, aunque su coeficiente es muy pequeño, un incremento de 10 puntos básicos en la tasa disminuiría, en promedio, los flujos de capital en 0.04%.

#### 4. Impacto de la Política Monetaria no convencional de EE UU sobre las economías de Centroamérica, un enfoque con Vectores Autorregresivos Estructurales

##### 4.1 Método

En esta sección se describe el método utilizado para estimar el impacto de la política monetaria sobre los cinco países centroamericanos. Se estima que este impacto puede ser través de dos canales. Uno es a través de la tasa de interés y el otro es a través del crecimiento económico de los Estados Unidos.

El método es el de un modelo de vectores autorregresivos estructural con un bloque de exogeneidad. El modelo se construye siguiendo los trabajos de Cushman y Zha (1997) y Carrera, Pérez y Ramírez-Rondán (2015). Este tipo de metodología se ha empleado para modelar a una economía pequeña y abierta, la cual es afectada por una economía grande pero la economía grande no es afectada por la pequeña.

En este caso la economía pequeña es cada una de las economías centroamericanas y la economía grande Estados Unidos. La economía grande está representada por la siguiente ecuación.

$$A_0^* y_t^* = A_1^* y_{t-1}^* + C^* w_t + \varepsilon_t^* \quad (2)$$

El bloque de exogeneidad está constituido por cuatro variables de Estados Unidos: crecimiento de la producción, inflación, tasa de interés y remesas familiares. Sin embargo, esta última no es totalmente exógena, ya que se estima que el flujo de remesas familiares también depende de las condiciones económicas del país que las recibe. Condiciones adversas en el país de destino de las remesas pueden generar mayores envíos, por ejemplo incrementos

en el desempleo o altas tasas de inflación. Por otra parte, las condiciones internas del país desde donde se envían las remesas familiares también afectan el flujo de remesas. Mayores tasas de empleo y baja inflación deberían generar un aumento en las remesas familiares desde los Estados Unidos hacia Centroamérica. En este contexto, la variable remesas familiares será considerada en este trabajo dentro del bloque de la economía pequeña, ya que es endógena tanto a variables externas como domésticas.

Por su parte las variables en el bloque de exogeneidad representan una regla de Taylor de la política monetaria de los Estados Unidos, en donde la tasa de interés reacciona al producto y a la inflación.

De acuerdo a la discusión anterior la ecuación (2) representa el bloque de exogeneidad,  $A_0^*$  y  $A_1^*$  son matrices de  $3 \times 3$ ,  $y_t^*$  es un vector de  $3 \times 1$ ,  $y_{t-1}^*$  es una matriz de  $3 \times 3$  para  $i = 0, \dots, p$ ;  $w_t$  es un vector  $2 \times 1$  de variables exógenas,  $C^*$  es un vector  $3 \times 2$  de parámetros estructurales,  $\varepsilon_t^*$  es un vector  $3 \times 1$  de shocks estructurales de la economía grande (Estados Unidos)  $\varepsilon^* \sim N(0, I_n)$ .

Por su parte, la economía pequeña se representa de la siguiente forma:

$$A_0 y_t = A_1 y_{t-1} + \tilde{A}_1^* y_{t-1}^* + C w_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

El modelo de la economía pequeña y abierta utiliza como fundamento teórico para la selección de variables un modelo de equilibrio general dinámico básico (DSGE). El DSGE estaría conformado por una ecuación de demanda agregada, una curva de Phillips, una ecuación de regla de Taylor y una ecuación de paridad no cubierta de tasa de interés. En este sentido, las variables en el VAR para la economía pequeña son producción, inflación, tasa de interés y tipo de cambio, a estas variables se les agrega las remesas familiares, las cuales de acuerdo a la discusión anterior se consideran determinadas tanto por las condiciones en la economía grande como en la pequeña.

En este contexto  $A_0$  es una matriz de  $5 \times 5$ ,  $y_t$  es un vector de  $5 \times 1$ ,  $A_1$  es una matriz de parámetros estructurales de  $5 \times 5$ ,  $\tilde{A}_1^*$  es la matriz de parámetros estructurales de las variables de la economía grande,  $y_{t-1}^*$  son las variables de la economía grande, producción y tasa de interés de los Estados Unidos;  $C$  es la matriz de parámetros estructurales de las variables exógenas, constante y tendencia, y  $\varepsilon_t$  es un vector de  $n \times 1$  de shocks estructurales de la economía grande.

Las ecuaciones (2) y (3) pueden ser integradas en un solo modelo, que en forma compacta puede ser expresado de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} A_0^* & 0 \\ -\tilde{A}_0^* & A_0^* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t^* \\ y_t \end{bmatrix} = \sum_{i=1}^p \begin{bmatrix} A_i^* & 0 \\ \tilde{A}_i^* & A_i^* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-i}^* \\ y_{t-i} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} C^* \\ C \end{bmatrix} w_t + \begin{bmatrix} I_n & 0 \\ 0 & I_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^* \\ \varepsilon_t \end{bmatrix} \quad (4)$$

O simplemente,

$$\vec{A}_0 \vec{y}_t = \sum_{i=1}^p \vec{A}_i \vec{y}_{t-i} + \vec{C} w_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

El sistema de ecuaciones (4) representa una economía pequeña y abierta cuya dinámica es afectada por la dinámica de la economía grande, bloque (1) a través de los parámetros  $A_0^*$ ,  $A_1^*$  y  $C^*$ . Por otra parte, la economía grande evoluciona de manera independiente, lo que significa que la economía pequeña no puede influir en la dinámica de la economía grande.

Las formas reducidas del modelo (5) se obtienen premultiplicando ambos lados de la ecuación por  $\vec{A}_0^{-1}$  (la inversa de  $\vec{A}_0$ ), con lo cual obtenemos la siguiente expresión

$$\vec{y}_t = \sum_{i=1}^p \vec{A}_0^{-1} \vec{A}_i \vec{y}_{t-i} + \vec{A}_0^{-1} \vec{C} w_t + \vec{A}_0^{-1} \varepsilon_t \quad (6)$$

$$\vec{y}_t = \sum_{i=1}^p \vec{B}_i \vec{y}_{t-i} + \vec{D} w_t + u_t \quad (7)$$

En donde  $\vec{B}_i \equiv \vec{A}_0^{-1} \vec{A}_i$  y  $u_t \equiv \vec{A}_0^{-1} \varepsilon_t$ . Por su parte las funciones impulso respuesta se obtienen combinando la representación de promedios móviles (*moving average*) del modelo VAR estructural con los shocks estructurales.

$$\begin{bmatrix} y_t^* \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y}^* \\ \bar{y} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^p \begin{bmatrix} A_i^* & 0 \\ \tilde{A}_i^* & A_i^* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{t-i}^* \\ u_{t-i} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} y_t^* \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y}^* \\ \bar{y} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^p \begin{bmatrix} A_i^* & 0 \\ \tilde{A}_i^* & A_i^* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_0^* & 0 \\ -\tilde{A}_0^* & A_0^* \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \varepsilon_{t-i}^* \\ \varepsilon_{t-i} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} y_t^* \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y}^* \\ \bar{y} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^p \begin{bmatrix} \phi_i^* & 0 \\ \tilde{\phi}_i^* & \phi_i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{t-i}^* \\ \varepsilon_{t-i} \end{bmatrix}$$

En donde  $\begin{bmatrix} \phi_i^* & 0 \\ \tilde{\phi}_i^* & \phi_i \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} A_i^* & 0 \\ \tilde{A}_i^* & A_i^* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_0^* & 0 \\ -\tilde{A}_0^* & A_0^* \end{bmatrix}^{-1}$

La identificación estructural en el modelo es la identificación recursiva de Cholesky. De acuerdo a esta identificación la

matriz  $\vec{A}_0^{-1}$  tiene la forma de una matriz triangular inferior, lo cual implica una identificación recursiva. En este sentido la matriz que premultiplica a los residuos ( $\vec{A}_0^{-1}$ ), es una matriz de  $8 \times 8$ , tomando en cuenta que tres variables de la economía grande constituyen el bloque exógeno, y cinco de la economía pequeña, las cuales dependen tanto de la economía grande como de la pequeña. La matriz tiene la siguiente forma:

$$\vec{A}_0^{-1} = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & 0 & 0 & 0 \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & a_{66} & 0 & 0 \\ a_{71} & a_{72} & a_{73} & a_{74} & a_{75} & a_{76} & a_{77} & 0 \\ a_{81} & a_{82} & a_{83} & a_{84} & a_{85} & a_{86} & a_{87} & a_{88} \end{bmatrix}$$

Esta estructura permite una identificación recursiva de acuerdo al orden de las variables y a la vez hace que los shocks de las economías grandes impacten sobre la economía grande y la pequeña, pero los shocks de la pequeña no impacten a la economía grande. Es decir, existe un bloque exógeno que no es impactado por el bloque endógeno.

El orden de las variables es el siguiente: PIB, inflación y tasa de interés de fondos federales de los Estados Unidos. Por su parte las variables en el país centroamericano (economía pequeña) son: remesas familiares, tasa de interés de préstamos, tipo de cambio, producto interno bruto e inflación.

La estructura teórica es que, para el bloque exógeno, primero sube el PIB en los Estados Unidos, lo que provoca un aumento en la inflación y, consecuentemente, la tasa de interés es incrementada como reacción de la Reserva Federal. El contexto es que ante una recuperación más sólida de la economía de los Estados Unidos, con mayores tasas de crecimiento, la Reserva Federal decida poner fin a su política monetaria laxa y retorne a la normalidad, es decir, a tasas de interés más elevadas.

En el orden sigue la variable remesas familiares, lo cual implica que esta es afectada por el crecimiento y la tasa de interés pero ella no afecta a estas dos. En general, se espera que mayor crecimiento económico implique mayores tasas

de empleo e ingreso para la población inmigrante y que, por consiguiente, estén en la posibilidad de enviar más remesas a sus países de origen. Esta variable también puede ser determinada por factores domésticos, como ya se explicó.

La tasa de interés es la primera variable de la economía pequeña que debería ser impactada por el aumento de tasas de interés en los Estados Unidos. Esta debería luego impactar el tipo de cambio y ambas tener un efecto sobre la producción. Finalmente, la producción tendría efectos sobre la inflación.

## 4.2 Datos

La metodología descrita en la sección anterior es aplicada a las cinco economías centroamericanas: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. La metodología es aplicada de forma individual y en cada estimación la economía centroamericana representa la economía pequeña y los Estados Unidos la economía grande.

Los datos para cada una de las economías centroamericanas son la variación anual del PIB trimestral desestacionalizado, variable de producción; tasa de interés de préstamos; la variación anual del tipo de cambio nominal, depreciación; variación anual del Índice de precios al consumidor, variable de inflación y remesas familiares. Las variables de la economía grande son la variación anual del PIB trimestral, la variación anual del Índice de Precios al Consumidor y la tasa de interés sombra de la Reserva Federal de los Estados Unidos (*Shadow Interest Rate*).

La tasa de interés sombra de la Reserva Federal de Wu y Xia (2014) la cual tiene como objetivo representar de mejor manera la posición de la política monetaria, en particular desde diciembre de 2008. A partir de esa fecha la tasa de los fondos federales había estado entre el rango de 0 a 0.25%, estando tan cerca del límite cero y variando tan poco, se considera que esta tasa no refleja totalmente la posición de política. Por su parte la tasa sombra de Wu y Xia no está delimitada por el cero por ciento, esta puede tomar valores negativos mientras que, en el otro extremo, cuando la tasa de los Fondos Federales está por encima del 0.25%, esta es igual a la del modelo de los autores. Es decir, el modelo produce tasas diferentes solo cuando la tasa de fondos federales está por debajo de 0.25%. Para los propósitos de este trabajo se considera entonces que la tasa

sombra es un mejor indicador de la política monetaria de los Estados Unidos, sobre todo para el período en que ha estado en vigencia el programa de facilidades cuantitativas, y que por consiguiente representa una mejor variable para estimar los efectos de la política monetaria de ese país sobre Centroamérica.

En adición, se realizan estimaciones directamente con la tasa de Fondos Federales Efectiva para comprobar la robustez de los resultados.

Los datos son de frecuencia trimestral y el período de estudio es del primer trimestre de 2001 al segundo de 2015, cuando la disponibilidad de datos lo permite.

## 4.3 Resultados

Los resultados de la aplicación de la metodología descrita en la sección anterior se aplican a cada uno de los países de Centroamérica de manera individual. El propósito es buscar evidencia en cada país de los efectos de la política monetaria de los Estados Unidos. En particular se investiga la hipótesis de que el retorno a la normalidad de la política monetaria en ese país, definida como el incremento en la tasa de interés de política acompañada de tasas de crecimiento económico más altas, tendrá un efecto positivo sobre los países de la región.

### Honduras

La muestra para Honduras es del primer trimestre de 2001 al segundo de 2015. Los resultados de la estimación del modelo VAR y las funciones impulso-respuesta se presentan en el Anexo C.1. Se observa en la Gráfica C.1.1 que un shock en la tasa de interés sombra de los fondos federales de aproximadamente 0.4 puntos genera un aumento en las remesas familiares de aproximadamente 2.8% y efectos negativos de 0.1 sobre la tasa de interés. Por su parte el tipo de cambio tiende a apreciarse en el largo plazo y el IMAE aumenta en alrededor de 0.3% después de dos trimestres. El efecto sobre la inflación no es significativo. Se interpreta que el resultado sobre las remesas se debe a que el incremento de la tasa de la Reserva Federal va acompañado de tasas mayores de crecimiento económico en Estados Unidos, y que este efecto domina sobre el impacto negativo que una política monetaria más restrictiva podría tener. Por su parte la respuesta del tipo de cambio y la variación del IMAE deben ser el resultado combinado del aumento en las remesas familiares y las exportaciones.

El shock positivo del PIB de los Estados Unidos de aproximadamente 0.8, Gráfica C.1.1, tiene un impacto positivo sobre el crecimiento anual de las remesas familiares de 5% y sobre el crecimiento del IMAE de 1%. Adicionalmente evidencia una apreciación del tipo de cambio de 0.4% y aumento de la inflación también de 0.4%.

Se hacen pruebas de robustez utilizando la tasa de Fondos Federales directamente. Los resultados se presentan en la gráfica C.1.2. y se observa que estos resultados son consistentes con los obtenidos con la tasa de interés sombra.

La descomposición de varianza, presentada en la gráfica C.1.3, muestra que la contribución de la tasa de interés es muy pequeña, en tanto que el PIB de los Estados Unidos contribuye de manera importante. Este contribuye hasta un 60% en las remesas hacia Honduras, un 40% en la tasa de interés, más del 40% en el tipo de cambio, alrededor de 50% en el IMAE y un poco más del 20% en la inflación.

Esta evidencia confirma la hipótesis de que aumentos de tasas de interés en los Estados Unidos, acompañados de un mayor crecimiento económico de esta economía, tienen efectos positivos sobre la economía hondureña.

### Guatemala

En Guatemala, el shock de la tasa sombra de la tasa de política de los Estados Unidos (0.4%) provoca un aumento en las remesas de 2% y en el PIB de 0.4% (Gráfica C.2.1, Anexo C.2). Al igual que en el análisis anterior, este es sin duda el resultado de un crecimiento económico más fuerte en los Estados Unidos que acompaña el aumento de tasas de interés. Este shock genera un efecto negativo pero no significativo sobre la tasa de interés doméstica, el tipo de cambio (depreciación) e inflación.

En la misma gráfica se observa que el shock en el PIB de los Estados Unidos (0.8%) genera una reacción positiva en las remesas familiares de 0.6%, una apreciación del tipo de cambio de 0.8%, un aumento del PIB de 0.4% y un incremento en la inflación de 0.6%. La robustez de estos resultados se demuestra con la gráfica C.2.2.

La descomposición de varianza, gráfica C.2.3, muestra que el PIB de los Estados Unidos contribuye alrededor del 25% al pronóstico de varianza de las remesas, el 20% de la tasa de interés, 50% del tipo de cambio, 20% del PIB y 23% de la inflación. Por su parte, la contribución de la tasa sombra de los Estados Unidos es muy pequeña.

Estos resultados permiten concluir que el efecto neto del regreso a la normalidad de la política monetaria de los Estados Unidos tendrá efectos netos positivos sobre la economía guatemalteca, en particular sobre la producción y las remesas familiares.

### El Salvador

Los resultados de El Salvador se encuentran en el Anexo C.3 y revelan que el shock de la tasa sombra de fondos federales (0.4%) las remesas aumentan en 1.2%, la tasa de interés doméstica de préstamos en 0.10%, el PIB aumenta en 0.15% y el efecto sobre la inflación no es significativo (ver gráfica C.3.1). Cabe destacar que de los cinco países centroamericanos El Salvador es el único cuya tasa de interés doméstica responde de manera positiva y significativa al shock de la tasa sombra. Esto seguramente se debe a su condición particular de ser una economía dolarizada, sin moneda local. Sin embargo, el efecto negativo de la tasa de interés es dominado por los efectos positivos del crecimiento económico de los Estados Unidos y, por consiguiente, el efecto neto sobre las remesas y el PIB es positivo.

La gráfica C.3.2 muestra que los resultados anteriores son robustos al utilizar directamente la tasa de fondos federales.

El shock positivo del producto de los Estados Unidos tiene como consecuencia un aumento en las remesas de 3%, un crecimiento en el PIB de 0.4%, la tasa de interés disminuye en 0.1% y en la inflación se observa un aumento de 0.5%.

A pesar de que la economía salvadoreña es una economía dolarizada y de que la tasa de interés doméstica responde de manera positiva y significativa ante choques positivos en la tasa sombra de la Reserva Federal, el efecto neto sobre la economía salvadoreña es positivo y, al igual que las otras economías de la región, se espera que la normalización de la política monetaria de los Estados Unidos produzca efectos positivos a través de las exportaciones, las remesas familiares y el PIB.

### Nicaragua

En el Anexo C.4 se presentan los resultados de Nicaragua, en donde se observa que el shock de tasa sombra del Federal Reserve (0.4%) produce una apreciación de la moneda local de 0.04%, una disminución en la tasa de crecimiento del PIB de 0.1%, con muchos rezagos, y un aumento en la inflación de 0.8% (Gráfica C.4.1). La respuesta de las

demás variables no es significativa. Este resultado es consistente con el de los otros países centroamericanos, en donde las monedas locales se aprecian como resultado del incremento en el PIB de los Estados Unidos que acompaña el incremento de tasas.

En lo referente a la respuesta al shock en el PIB de los Estados Unidos (0.8%), las remesas familiares aumentan en 2%, la moneda local se deprecia en 0.12% (el régimen de política monetaria de Nicaragua se basa en minidevaluaciones programadas), el PIB crece en 0.8% y la inflación aumenta en 1.2%. En este sentido, el efecto neto sobre el crecimiento del PIB es positivo. El shock en las remesas produce una apreciación de 0.04% del córdoba (moneda local), un aumento en el PIB de 0.8% y aumento en la inflación de 1%. La robustez de estos resultados se muestra en la gráfica C.4.2.

La descomposición de varianza, en la gráfica C.4.3, muestra que el crecimiento del PIB de los Estados Unidos contribuye en un 50% a la varianza de las remesas, un 40% a la tasa de interés doméstica, un 25% a la depreciación/apreciación del tipo de cambio, un 18% al PIB y un 25% a la inflación. Por su parte, las contribuciones de la tasa de interés son muy pequeñas, el único resultado relevante es la contribución de 10% a la inflación.

Esta evidencia demuestra que el retorno a la normalidad de la política monetaria de Estados Unidos, en un contexto de crecimiento económico más sólido y tasas de interés más altas, tendrá efectos positivos sobre la economía nicaragüense.

### Costa Rica

La evidencia obtenida para la economía costarricense revela que el shock de tasas de interés sombra de fondos federales produce un aumento en la tasa de crecimiento del PIB de 0.4% y de 0.2% sobre la tasa de inflación pero no tiene efectos positivos sobre la tasa de interés, por el contrario, genera una disminución de 0.7% en la tasa de interés doméstica. Por otra parte no tiene efectos significativos sobre el tipo de cambio ni sobre las remesas familiares.

El shock positivo en el PIB de los Estados Unidos tampoco afecta positivamente a las remesas pero sí provoca un aumento en el PIB costarricense de 0.8% y en la inflación de 0.9%. También produce una apreciación cambiaria de 1% y una disminución de la tasa de interés de 3.5%.

Costa Rica es el país de Centroamérica en donde las remesas familiares tienen menor importancia, según se demostró en la sección 1. Esto hace que el canal de las remesas familiares que es tan importante en las otras economías de la región no sea relevante en Costa Rica en términos de producción, consumo y tipos de cambio. En este sentido, el impacto positivo de la recuperación de los Estados Unidos opera principalmente a través del canal de las exportaciones y de los flujos de inversión extranjera directa.

No obstante lo anterior, el canal de las exportaciones parece ser lo suficientemente fuerte y el efecto neto de la recuperación de Estados Unidos, acompañado del regreso a la normalidad de su política monetaria con tasas de interés más altas, tendría un efecto neto positivo sobre Costa Rica, en términos de aumento de las exportaciones y crecimiento económico. Como en los casos anteriores, la gráfica C.5.2 proporciona la prueba de robustez de los resultados descritos.

La descomposición de varianza está contenida en la gráfica C.5.3. Se aprecia que la tasa de interés de los Estados Unidos juega un papel más relevante en Costa Rica que en otros países centroamericanos. Esta contribuye 20% a la varianza de la tasa de interés costarricense, 10% al tipo de cambio y 10% al PIB. Sin embargo, las contribuciones del PIB de Estados Unidos son muy superiores, este contribuye 25% a la varianza de la tasa de interés, 20% al tipo de cambio, 25% al PIB y 50% a la inflación.

### 5. Conclusiones

En este documento se estiman los efectos de la política monetaria de los Estados Unidos sobre los países centroamericanos, específicamente en el contexto de la política monetaria expansiva extraordinaria adoptada por este país para apoyar la recuperación tras la crisis financiera.

En el trabajo se ilustra que las economías centroamericanas son altamente dependientes de la economía estadounidense, especialmente a través de las exportaciones y de las remesas familiares y no tanto así de su tasa de interés.

A pesar de que la Tasa de Fondos Federales de los Estados Unidos tiene efectos estadísticamente significativos sobre los flujos de capital hacia algunos países de la región, el efecto es extremadamente pequeño, lo que lo hace no relevante.

Los canales de transmisión de la tasa de interés y el PIB de los Estados Unidos hacia las remesas familiares, la tasa de interés doméstica, el tipo de cambio, el PIB doméstico y las exportaciones se estiman con un VAR estructural con bloque de exogeneidad. Los resultados evidencian que, con la excepción de El Salvador (economía totalmente dolarizada) y Nicaragua (economía con alta dolarización), el shock positivo en la tasa de interés de fondos federales no provoca un aumento sobre las tasas locales. Adicionalmente afecta positivamente al PIB doméstico y el tipo de cambio nominal se aprecia. Esto se deriva de que el aumento de la tasa de interés coincide con mayor crecimiento económico en los Estados Unidos y, por consiguiente, las exportaciones de los países centroamericanos aumentan y se registra un mayor flujo de remesas familiares. Estos factores hacen que el crecimiento económico se fortalezca y que se aprecie el tipo de cambio.

Por otra parte, se observa que los shocks del PIB de los Estados Unidos genera una respuesta positiva de las remesas familiares, las exportaciones y el Producto Interno Bruto doméstico. También se evidencia que las remesas familiares tienen un impacto positivo y significativo sobre el producto en todos los países, con la excepción de Costa Rica, en donde el flujo de remesas es muy pequeño.

Toda esta evidencia apunta a que, dado que ya se llegó al final de las compras del programa de *Quantitative Easing*, cuando la Reserva Federal decida incrementos en su tasa de interés de política, ante señales de un desempeño económico positivo más sólido de la economía estadounidense, los efectos netos serán positivos para todos los países centroamericanos, en términos del crecimiento de sus exportaciones, las remesas familiares y el Producto Interno Bruto.

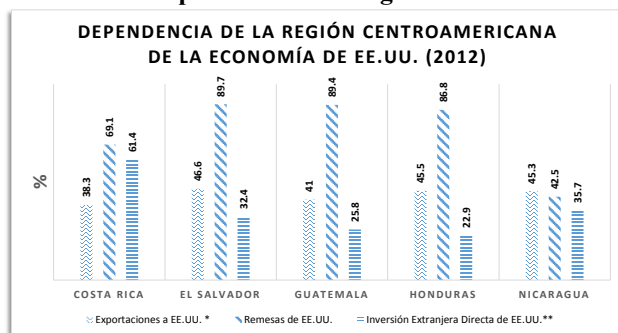
## Referencias

- Beckworth, D., & Hendrickson, J. (2014). *The Portfolio Balance Channel of Monetary Policy: Evidence from the Flow of Funds*. Obtenido de CiteSeerX: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary>
- Benford, J., Berry, S., Nikolov, K., & Young, C. (2009). Quantitative easing. *Quarterly bulleting*, 90-100.
- Bernanke, B., Reinhart, V., & Sack, B. (2004). *Monetary Policy Alternatives at the Zero Bound: An Empirical Assessment*.
- Carrera, C., Pérez Forero, F., & Ramírez-Rondán, N. (2015). Effects of U.S. Quantitative Easing on Latin American Economies. *Peruvian Economic Association*, Working Paper No. 35.
- Cushman, D., & Zha, T. (1995). Identifying Monetary Policy in a Small Open Economy Under Flexible Exchange Rates. *Reserva Federal de Atlanta*, Working Paper 95-7.
- Fratzscher, M. (2011). Capital Flows, Push versus Pull Factors and the Global Financial Crisis. *European Central Bank*.
- Fratzscher, M., Lo Duca, M., & Straub, R. (2013). On the international spillovers of US quantitative easing. *German Institute for Economic Research*.
- Friedman, M. (1970). A Theoretical Framework for Monetary Analysis. *Journal of Political Economy*, Vol. 78, No. 2 (Mar-Abr), 193-238.
- Inter-American Development Bank. (2014). *The legacy of the crisis, policy options in a positive environment*. Guillermo Lagarda, Osmel Manzano.
- Mishkin, F. (1995). Symposium on the Monetary Transmission Mechanism. *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4, 3-10.
- Mody, A., & Kim, J. Y. (2001). Modelling Fundamentals for Forecasting Capital Flows to Emerging Markets. *International Journal of Finance and Economics*, 201-216.
- Powell, A. (2014). *La recuperación global y la normalización monetaria ¿Cómo evitar una crónica anunciada?* Banco Interamericano de Desarrollo.
- Stevenson, W. J. (2008). *Estadística para administración y economía. Conceptos y aplicaciones*. México: OXFORD University Press.
- Tobin, J. (1969). A General Equilibrium Approach To Monetary Theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 1, No. 1. Ohio State University Press, 15-29.
- Valle Samayoa, H., Solís Lemus, Ó., & Salay, J. C. (2012). *Flujos de capital en Guatemala: Identificación, Determinantes y Respuesta de Política*. Guatemala.
- Wu, J. C., & Xia, F. D. (2014). *Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound*. Estados Unidos de América: Reserva Federal de Atlanta.

## ANEXOS

### Anexo A

Gráfica A.1. Dependencia de la región centroamericana

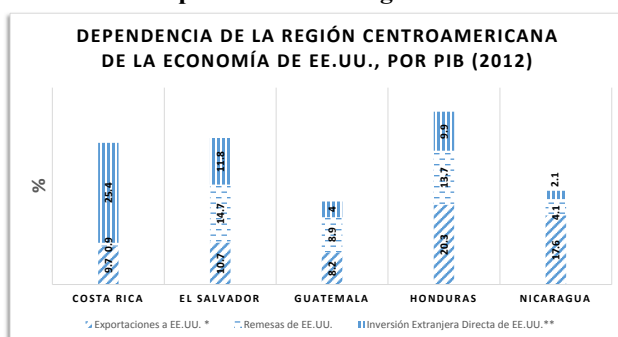


\* No incluye servicios.

\*\* Montos acumulados

Fuente: “The legacy of the crisis, policy options in a positive environment”, Inter-American Development Bank, (2014)

Gráfica A.2. Dependencia de la región centroamericana

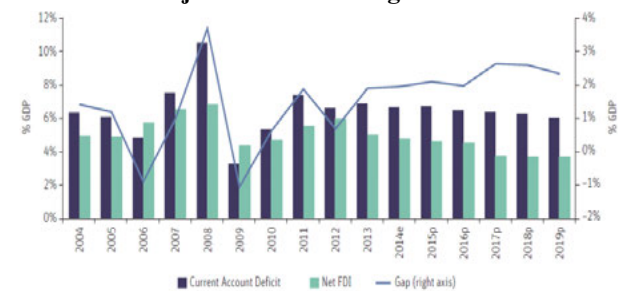


\* No incluye servicios

\*\* Montos acumulados

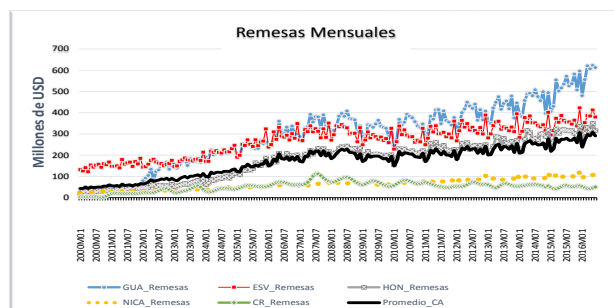
Fuente: “The legacy of the crisis, policy options in a positive environment”, Inter-American Development Bank, (2014)

Gráfica A.3. Déficit en cuenta corriente y flujos de inversión extranjera directa de la región centroamericana



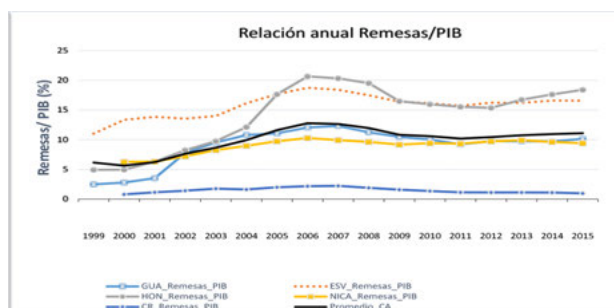
Fuente: “The legacy of the crisis, policy options in a positive environment”, Inter-American Development Bank, (2014)

Gráfica A.4. Remesas mensuales de la región centroamericana



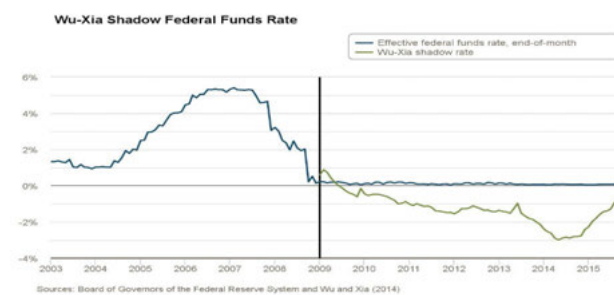
Fuente: Elaboración propia de autores con datos de Consejo Monetario Centroamericano<sup>3</sup>

Gráfica A.5. Relación de Remesas de la región centroamericana a PIB



Fuente: Elaboración propia de autores con datos de Consejo Monetario Centroamericano

Gráfica A.6. Tasa de fondos federales y tasa sombra Wu-Xia



Fuente: Reserva Federal de Atlanta

Gráfica A.7. Línea del tiempo del Q.E.



Fuente: Elaboración propia de los autores

<sup>3</sup> [www.secmca.org/](http://www.secmca.org/)

## ANEXO B

### Anexo B.1

Las transformaciones realizadas sobre los factores domésticos para las economías de Centroamérica corresponden a:

- Crédito bancario (crédito), se le aplicó logaritmos y transformó en primera diferencia, debido a que es integrada de orden 1, I(1).
- El IPC, se le aplicó logaritmos y se transformó en primera diferencia, debido a que es un índice y, además, es integrada de orden 1, I(1).
- La razón Importaciones a RMI (RMI\_IMP), se le aplicó logaritmos y se transformó en primera diferencia, por ser integrada de orden 1, I(1).
- La variable Moody es una variable cualitativa que capta el efecto de los “upgrades” o “downgrades” que realiza la calificadora de riesgo Moodys sobre el riesgo país para las economías de Centroamérica. A esta variable se le asignó una valoración cuantitativa de la siguiente manera: a la calificación de “Ba2” estable se le asignó el valor 1, este valor se incrementa en una unidad para una mejor calificación o perspectiva, y viceversa para *downgrades*. A esta variable se le aplicó la primera diferencia, por ser integrada de orden 1, I(1) en el periodo utilizado.
- La tasa de interés de reporto a 7 días (TIR7) para Guatemala, así como las tasa de interés activa para el resto de economías de Centroamérica, se le aplicó la primera diferencia, debido a que son integradas de orden 1 I(1).
- El PIB real de las economías de Centroamérica, se les aplicó logaritmos y primera diferencia, debido a su naturaleza de ser I(1).

Las transformaciones realizadas sobre los factores externos corresponden a las siguientes:

- *Credit Suisse High Yield* (CSHY), este es un índice del retorno total acumulativo de bonos de alto rendimiento en el mercado mundial, con año base 1985, de orden de integración uno, I(1), por lo que se le aplicó primera diferencia.
- *Emerging Market Bond Index* (EMBI), a esta variable se le aplicó logaritmos y transformó en primera diferencia, por ser I(1).
- *US Swap rate 1 year* (USSWAPS), se le aplicó primera diferencia, por ser I(1).
- El PIB de EE UU (Y\_REAL\_US\_SA), a esta variable se le aplicó logaritmos y primera diferencia, debido a su naturaleza no estacionaria en niveles.
- La tasa de interés efectiva de la reserva federal, representada por la variable FEDERAL\_FUND\_RATE, no se le aplicó ninguna transformación.

- La variable dicótoma utilizada para captar el efecto del QE por medio de la pendiente se representa por FEDERAL\_FUND\_RATE\_DUM, y constituye la multiplicación de la tasa de interés de fondos federales por la variable dicótoma que representa la vigencia del QE. Esta variable entra en el modelo en niveles por su naturaleza estacionaria.
- La variable dicótoma utilizada para captar el efecto del QE por nivel, se representa por la variable QETIMELINE, se le aplicó la primera diferencia por ser I(1).

### Anexo B.2

Tabla B.1. Resultados de la regresión

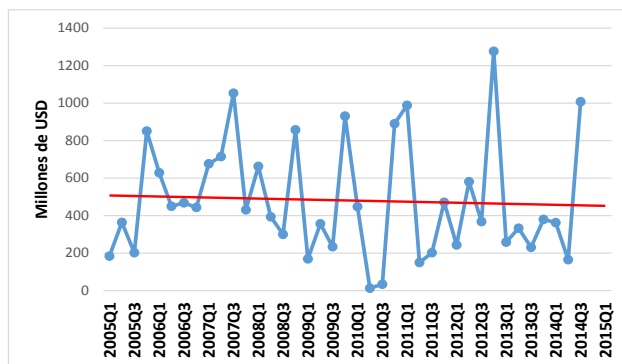
	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica
	Coficiente	Coficiente	Coficiente	Coficiente	Coficiente
Variable Dependiente	LOG(FK2)	LOG(FK2)	LOG(FK2)	LOG(FK2)	LOG(FK2)
<i>Independent Variables</i>					
C	6.0098 ***	5.6497 ***	6.7933 ***	5.3421 ***	3.8082 ***
D(LOG(CREDITO))	6.6394 ***				
CSHY	5.1264 ***				
MOODY'S RATING	0.2957 ***	-0.478 ***			
D(LOG(USSWAPS))	-0.5837 ***				
FEDERAL FUND RATE*QE-TIMELINE	-11.4396 ***	-4.1987 ***	-22.8598 ***		
QE-TIMELINE	0.7874 ***		3.5607 ***		
D(LOG(CPI))				0 ***	
D(LOG(IMP/RMI))		8.0903 ***			
D(LOG(PIB))			16.335 ***		20.6236 ***
D(tasa_interes)			3.2228 ***		0.6545 ***
D(LOG(EMBI))				-9.5829 ***	19.3294 ***
D(LOG(US_GDP))				-0.4044 ***	
FEDERAL FUND RATE					
R cuadrado	0.919085	0.410802	0.570712	0.344641	0.547568
R cuadrado ajustado	0.905214	0.340098	0.456235	0.304922	0.472163
F-estadístico	66.25899	5.810179	4.985388	8.677045	7.261666
Prob (F-estadístico)	0.00000	0.003717	0.009296	0.000937	0.002154
Número de observaciones	42	29	20	36	22

\* significativo al 10%

\*\* significativo al 5%

\*\*\* significativo al 1%

Para el caso de El Salvador el resultado del coeficiente de la variable Moody's es contra-intuitivo, en el sentido que el aumento de la calificación de riesgo otorgado por Moody's a El Salvador, produce una reducción de los flujos de capital hacia este país. Este comportamiento está explicado por la disminución constante que ha mantenido los flujos de capital brutos hacia El Salvador, tal y como lo muestra la gráfica B.1.

**Gráfica B.1. Flujos de capital brutos para El Salvador**

Fuente: IFS de FMI

Uno de los factores determinantes, relacionado con el riesgo, es el de la variable Moody, el cual, como se mencionó, está relacionado con la calificación otorgado por la calificadora de riesgo Moody's. Es significativa para Guatemala y El Salvador, sin embargo, es acorde a la intuición económica únicamente para Guatemala, y para El Salvador no lo es. Esto queda constatado con la matriz de correlaciones entre las variables de flujos de capital y la dinámica de la calificación de riesgo de Moody's para El Salvador, tal y como se muestra en la tabla B.2. Como se puede ver en dicha tabla, la correlación entre las dos variables en mención es negativa.

**Tabla B.2. Matriz de correlaciones para El Salvador**

	Flujos de capital con IED	Calificación de Moody's
Flujos de capital con IED	1	-0.16688621
Calificación de Moody's	-0.16688621	1

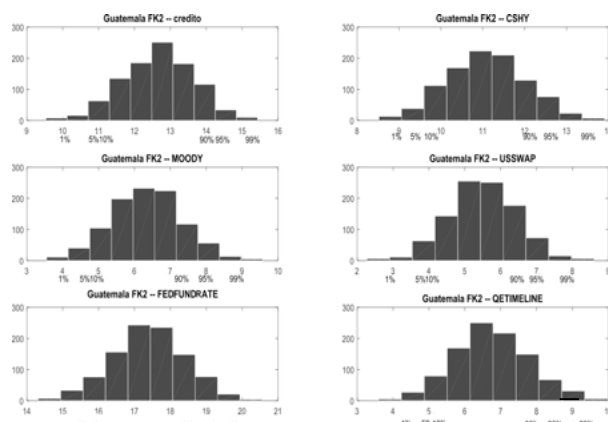
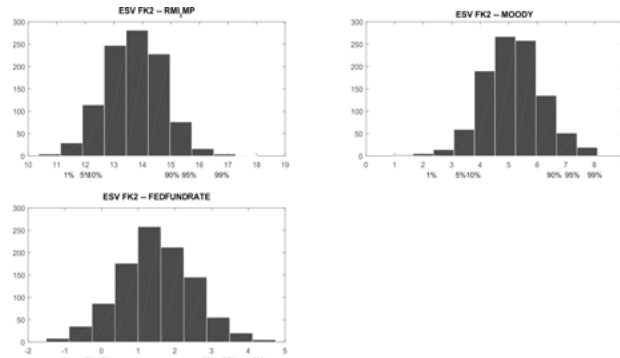
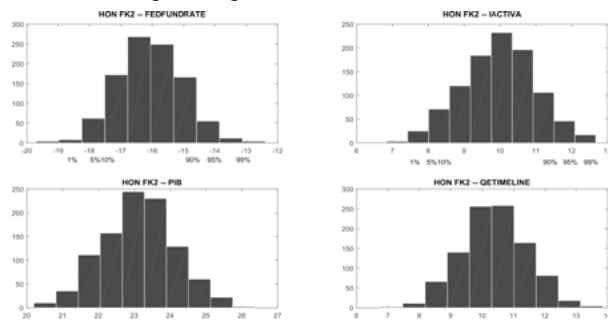
Fuente: Elaboración propia de autores

**Anexo B.3**

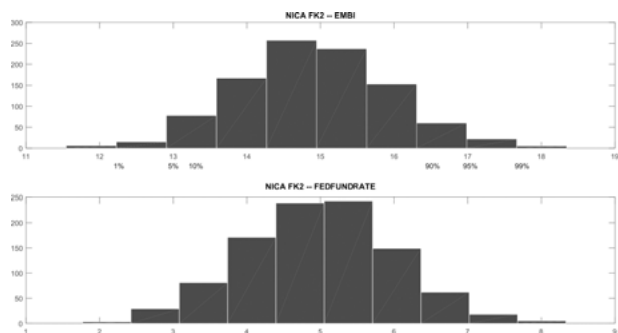
Los experimentos del tipo Monte Carlo, se realizan con 1,000 simulaciones cada uno para la variable dependiente de “flujos de capital”, siguiendo una distribución del tipo “t de Student” (por el tamaño de la muestra), tomando en cuenta los parámetros estimados de la regresión. Con estas simulaciones se obtienen los percentiles 0.5, 2.5, 5, 95, 97.5 y 99.5 para representar los niveles de confianza de 90%, 95%, y 99% respectivamente a 2 colas, y posteriormente se

verifica si la prueba de hipótesis ( $H_0: \beta_i = 0$ ) está en la zona de rechazo o en la zona de no rechazo para concluir si es significativo o no el parámetro en estudio.

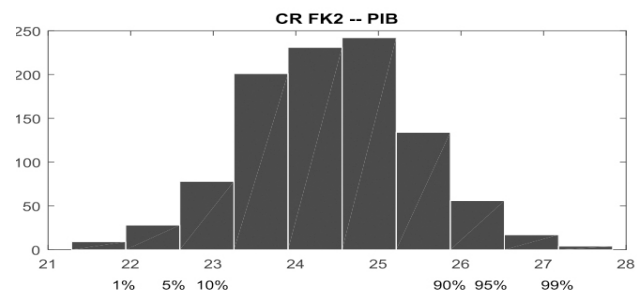
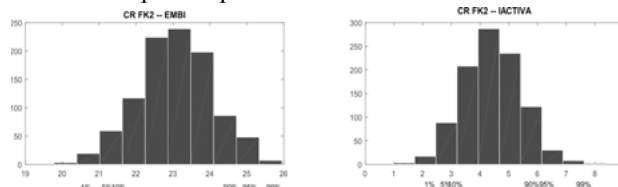
En cada gráfica que se presentará a continuación, se indican los niveles de confianza, en el eje de las abscisas, para cada uno de los parámetros estimados en las regresiones de cada país. Los resultados obtenidos son:

**Pruebas de hipótesis para Guatemala:****Pruebas de hipótesis para El Salvador:****Pruebas de hipótesis para Honduras:**

### Pruebas de hipótesis para Nicaragua:



### Prueba de hipótesis para Costa Rica:

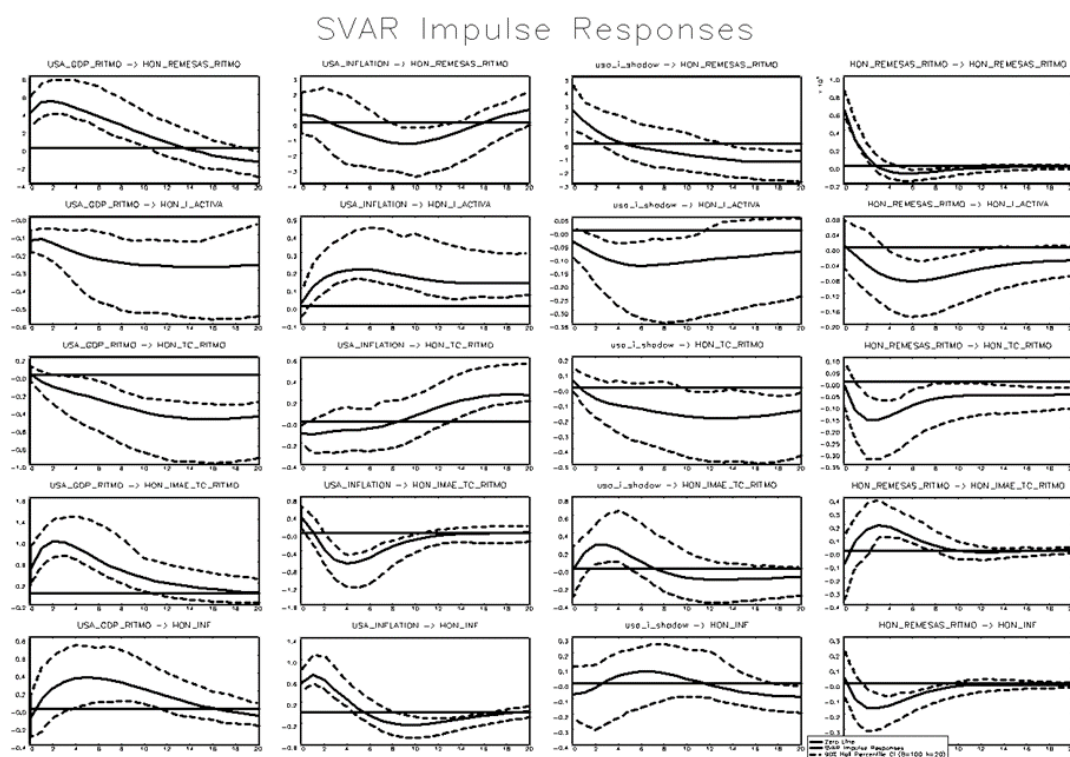


Haciendo el análisis con los valores de los parámetros obtenidos en cada regresión y los percentiles de las simulaciones Monte Carlo, se puede observar que todos los parámetros pasan la prueba de significancia a sus respectivos niveles de significancia, lo cual tal y como se plantea inicialmente, da robustez a la significancia estadística de los parámetros estimados.

## ANEXO C

### Anexo C.1: (Caso Honduras)

Gráfica C.1.1. Respuesta de la Economía Hondureña a Shocks de la tasa de interés *shadow* de Estados Unidos



Shock de tasa de interés de EE UU = 0.4

Shock de PIB de EE UU = 0.8

USA\_GDP\_RITMO = variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de los Estados Unidos

USA\_I\_SHADOW = tasa de interés sombra de fondos federales de los Estados Unidos

USA\_INFLATION = tasa de inflación anual de los Estados Unidos

HON\_REMESAS\_RITMO = variación anual de las remesas familiares de Honduras

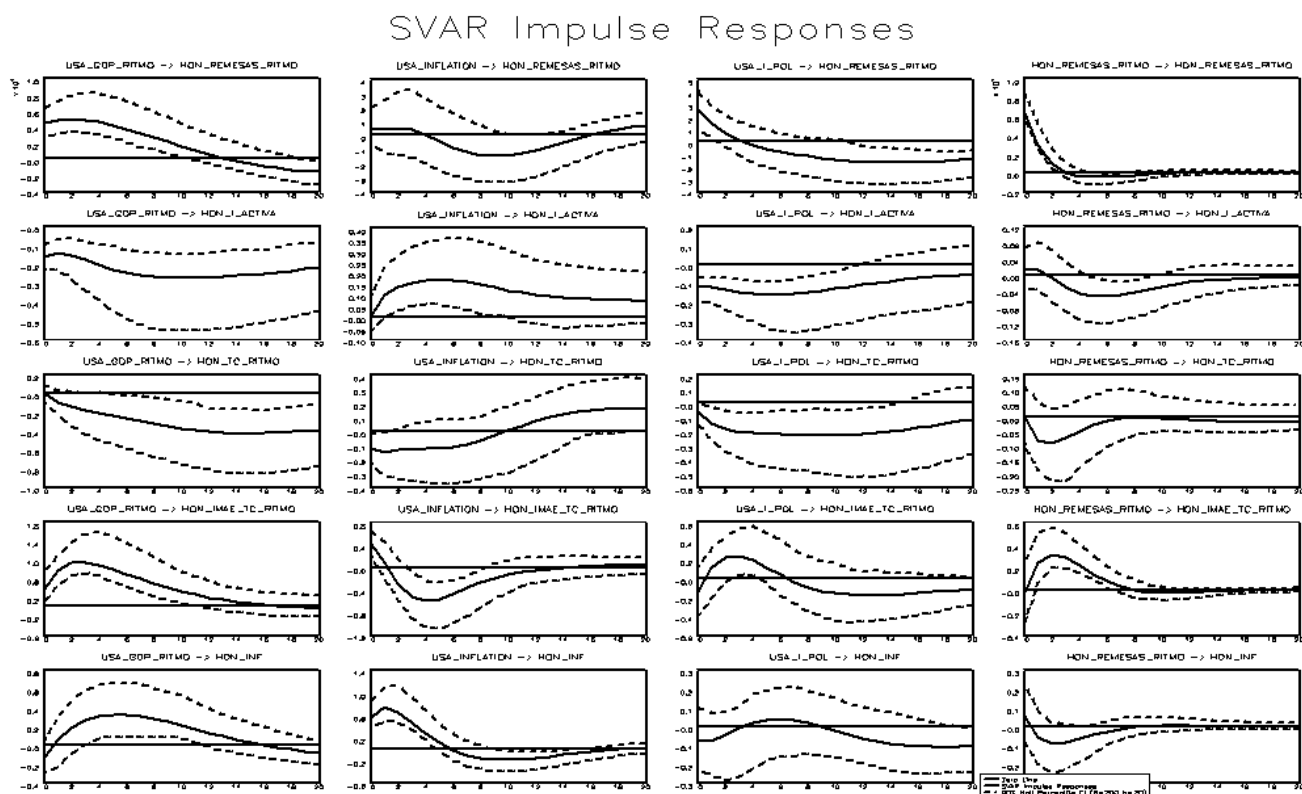
HON\_I\_ACTIVA = tasa de interés de préstamos de Honduras

HON\_TC\_RITMO = tasa de variación anual del tipo de cambio nominal de Honduras (moneda local x 1US\$)

HON\_IMAE\_TC\_RITMO = tasa de variación anual de la tendencia ciclo del Índice Mensual de Actividad Económica

Hon\_INF = inflación en Honduras, variación anual del Índice de Precios al Consumidor

**Gráfica C.1.2. Respuesta de la Economía Hondureña a Shocks de la tasa de interés de Fondos Federales de Estados Unidos**



USA\_GDP\_RITMO = variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de los Estados Unidos

USA\_I\_POL = tasa de interés de fondos federales de los Estados Unidos

USA\_INFLATION = tasa de inflación anual de los Estados Unidos

HON\_REMESAS\_RITMO = variación anual de las remesas familiares de Honduras

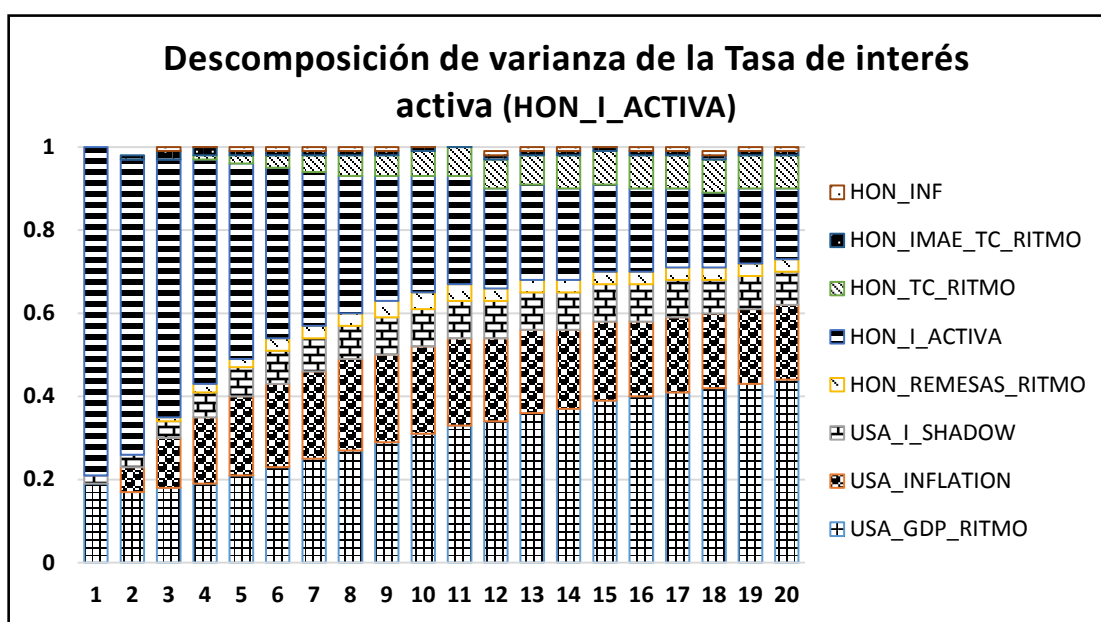
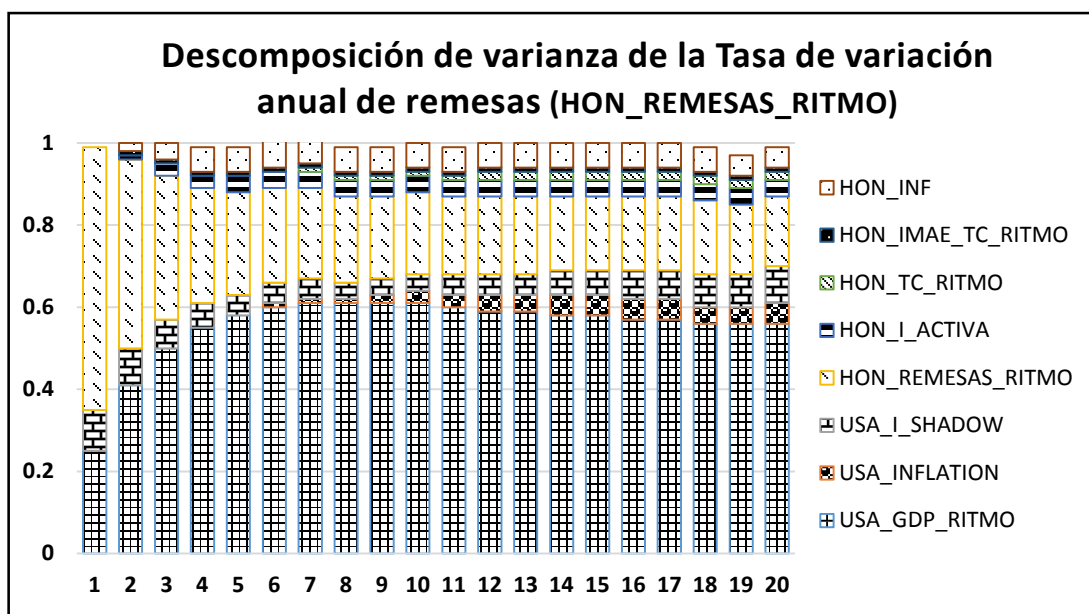
HON\_I\_ACTIVA = tasa de interés de préstamos de Honduras

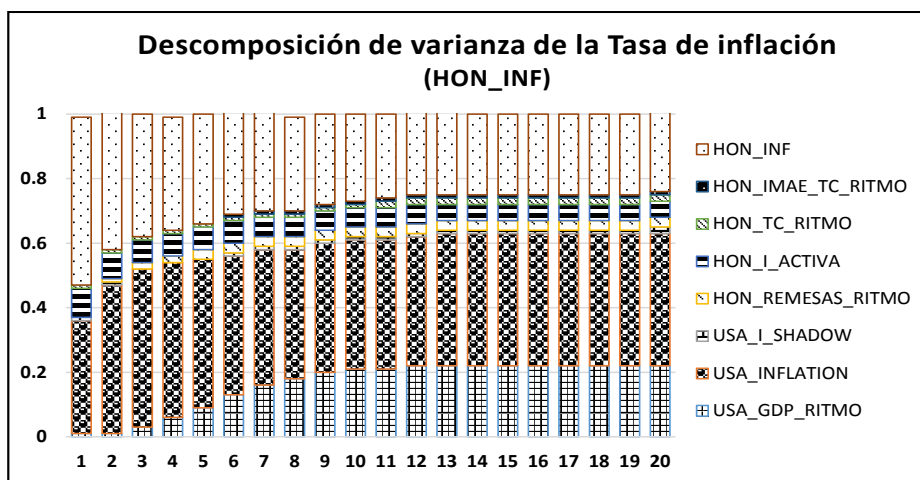
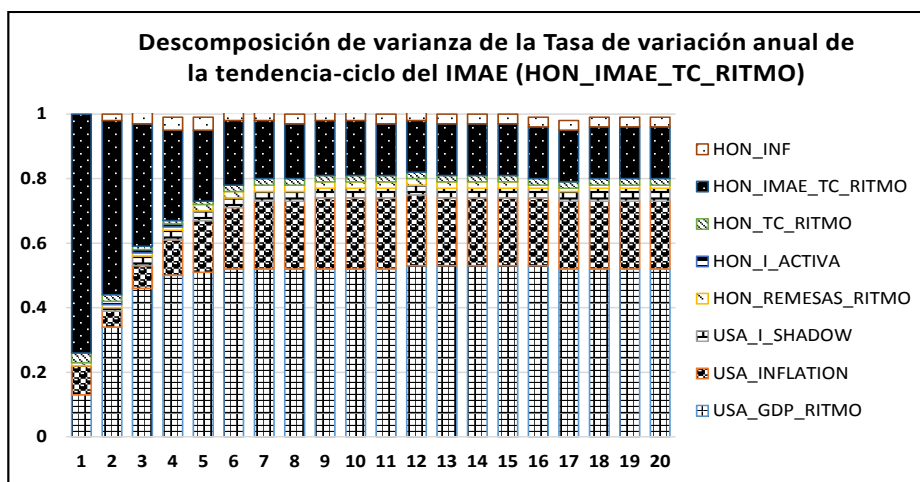
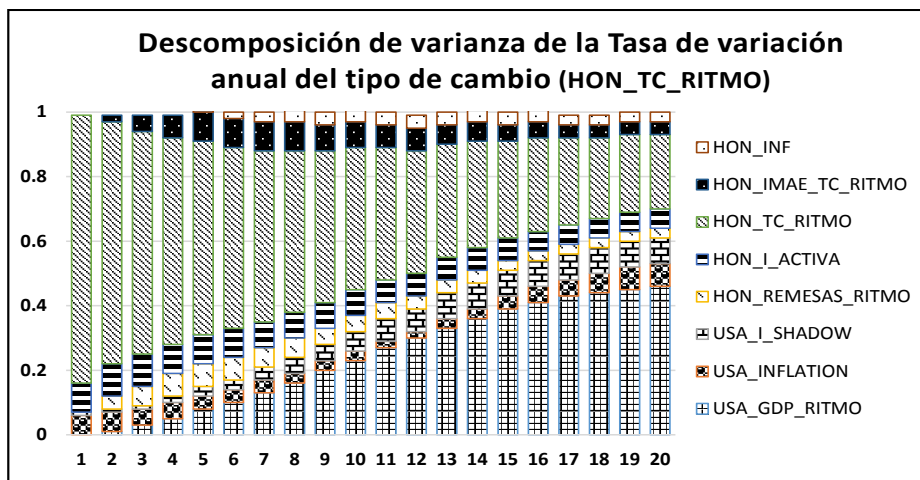
HON\_TC\_RITMO = tasa de variación anual del tipo de cambio nominal de Honduras (moneda local x 1US\$)

HON\_IMAE\_TC\_RITMO = tasa de variación anual de la tendencia ciclo del Índice Mensual de Actividad Económica

Hon\_INF = inflación en Honduras, variación anual del Índice de Precios al Consumidor

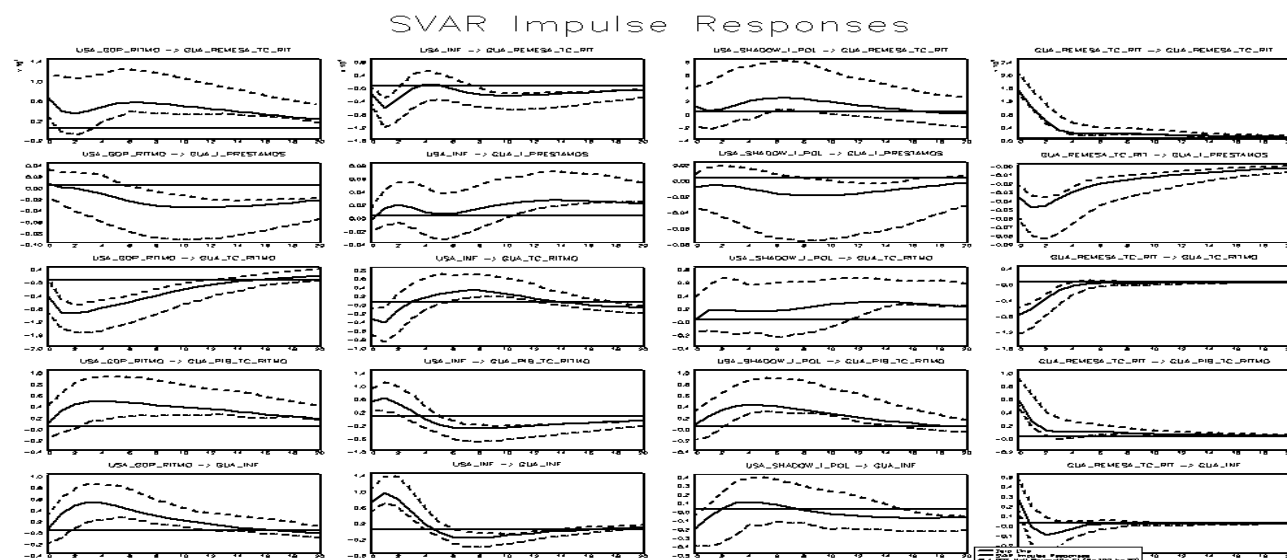
Gráfica C.1.3. Resultados de la descomposición de varianza para Honduras





## Anexo C.2: (Caso Guatemala)

Gráfica C.2.1 Respuesta de la Economía de Guatemala a Shocks de la tasa de interés *shadow* de Estados Unidos



Shock de tasa de interés de EE UU = 0.4

Shock de PIB de EE UU = 0.8

USA\_GDP\_RITMO = variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de los Estados Unidos

USA\_SHADOW = tasa de interés sombra de fondos federales de los Estados Unidos

USA\_INFLATION = tasa de inflación anual de los Estados Unidos

GUA\_REMESA\_TC\_RITMO = variación anual de la tendencia ciclo de las remesas familiares de Guatemala

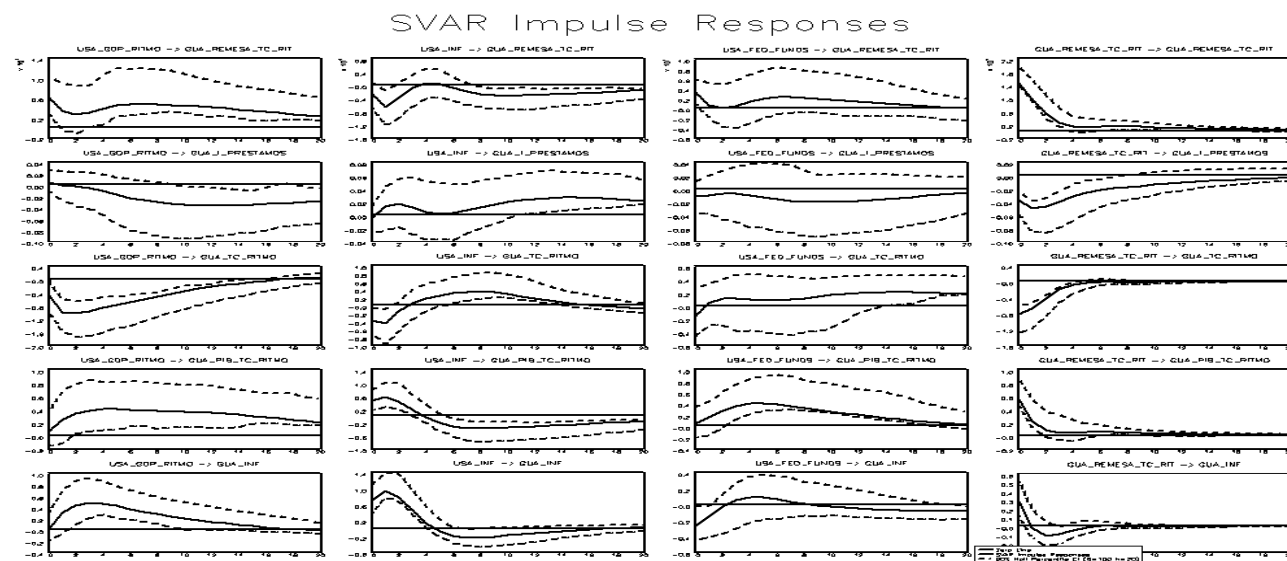
GUA\_I\_PRESTAMOS = tasa de interés de préstamos de Guatemala

GUA\_TC\_RITMO = tasa de variación anual del tipo de cambio nominal de Guatemala (moneda local x US\$)

GUA\_PIB\_TC\_RITMO = tasa de variación anual de la tendencia ciclo del PIB trimestral de Guatemala

GUA\_INF = inflación en Guatemala, variación anual del Índice de Precios al Consumidor

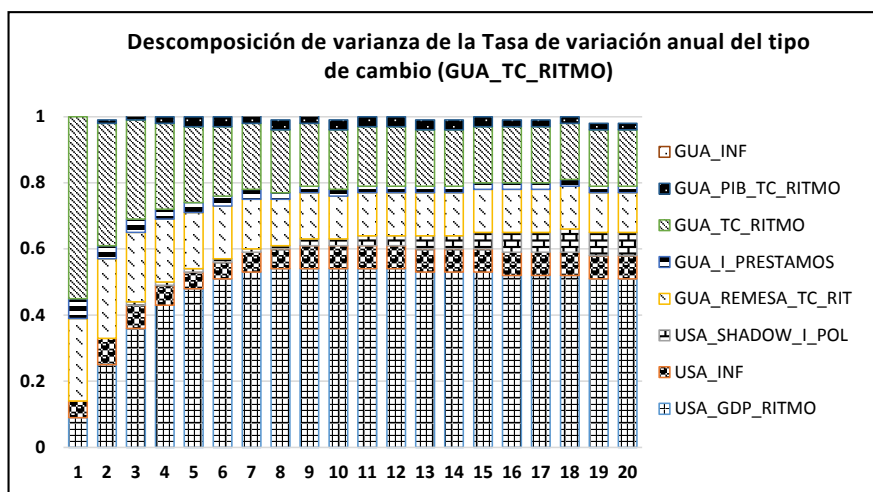
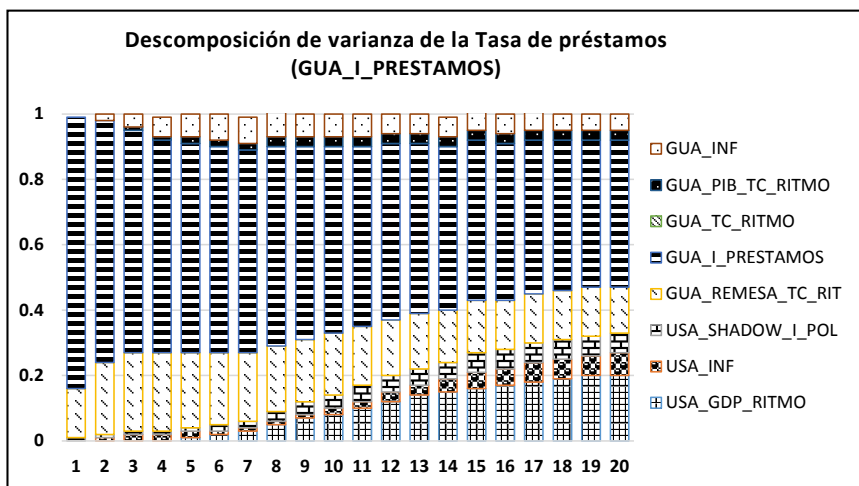
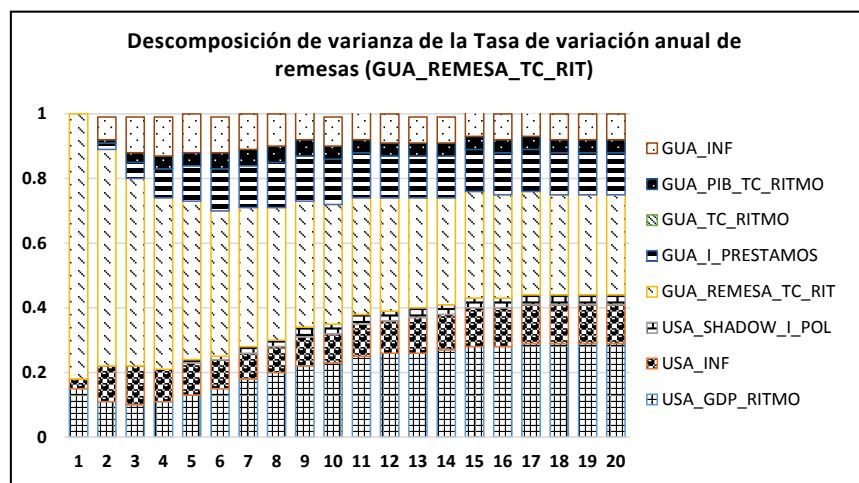
Gráfica C.2.2 Respuesta de la economía de Guatemala a Shocks de la tasa de interés de Fondos Federales de Estados Unidos

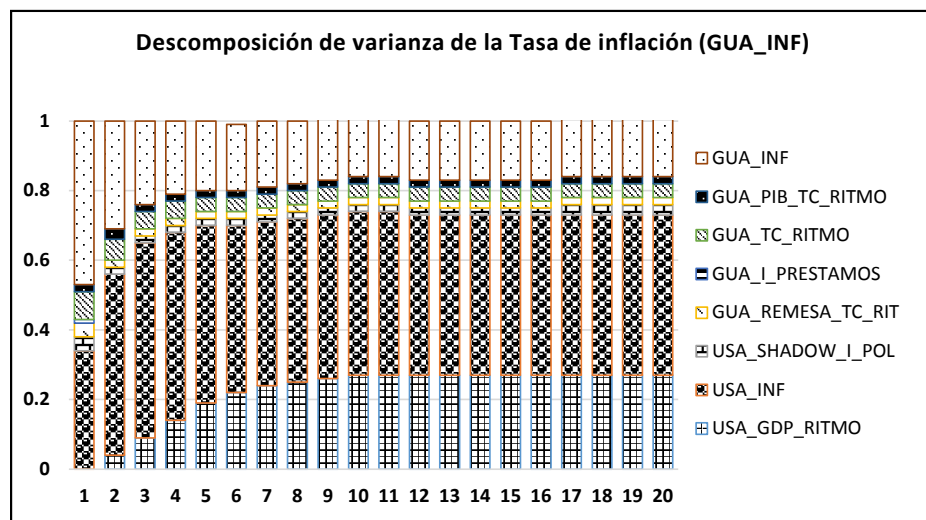
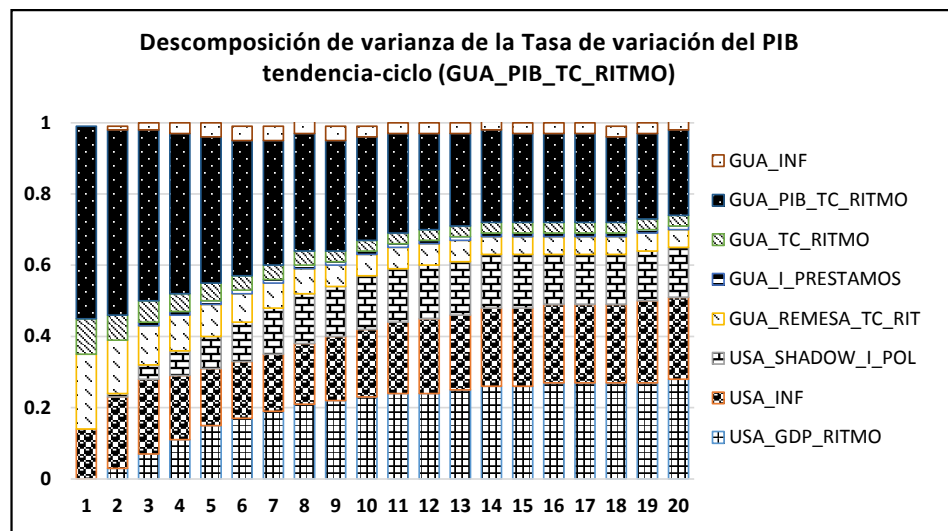


Shock de tasa de interés de EE UU = 0.4

Shock de PIB de EE UU = 0.8

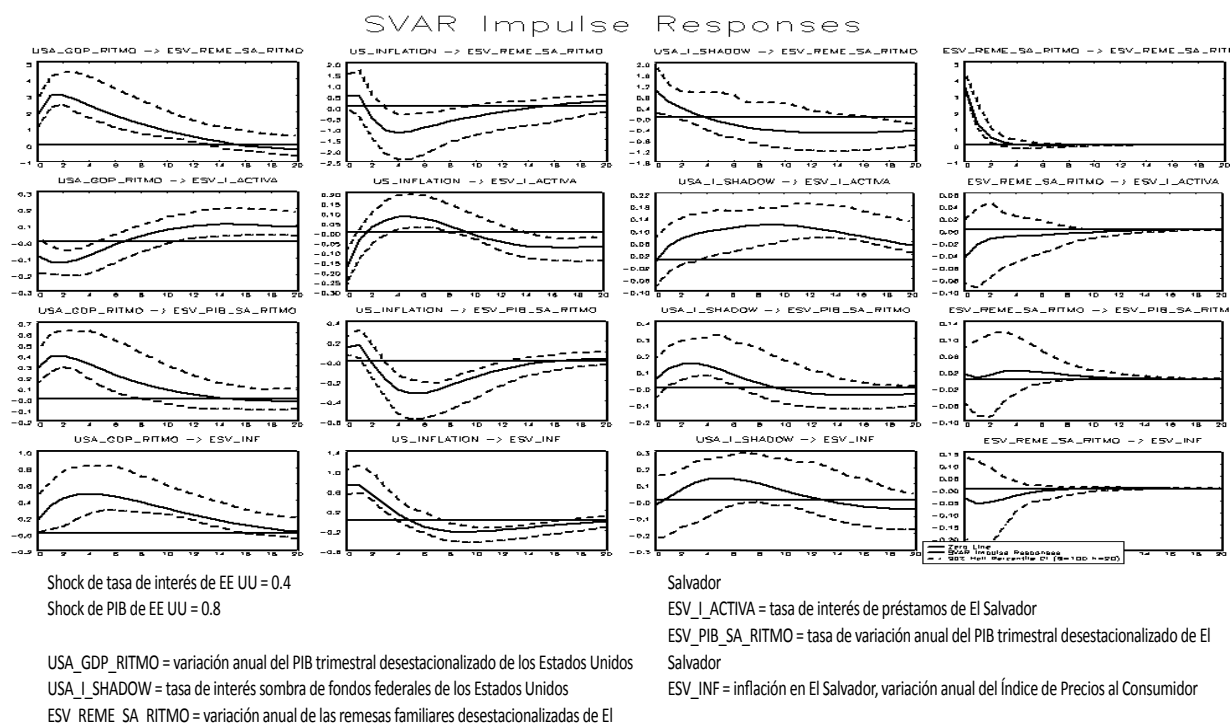
Gráfica C.2.3 Resultados de la descomposición de varianza para Guatemala



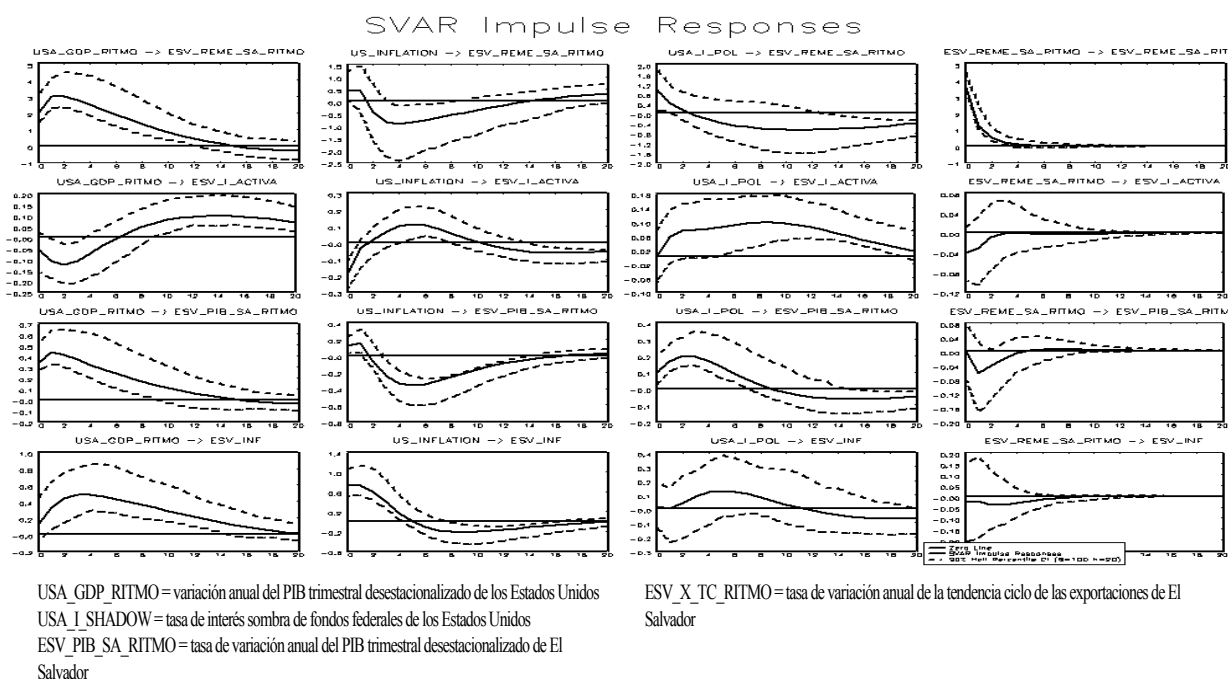


### Anexo C.3: (Caso El Salvador)

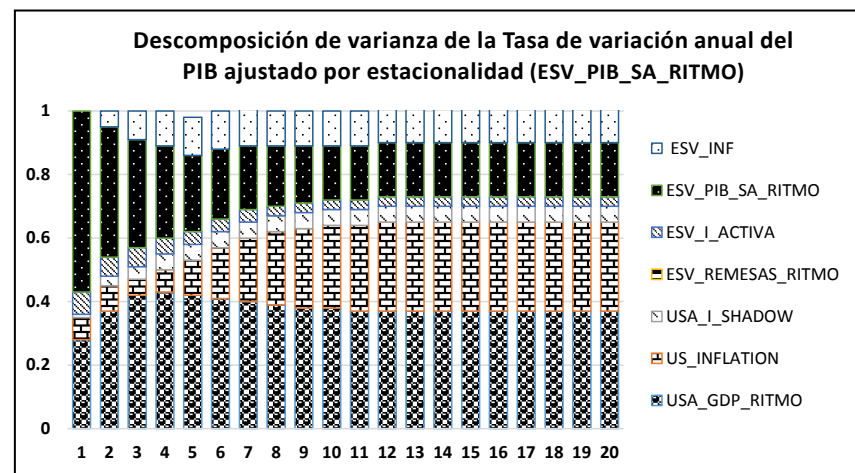
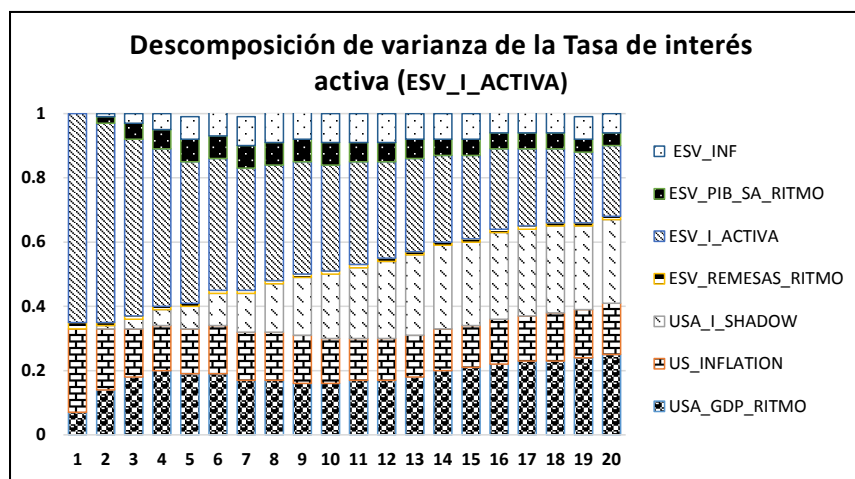
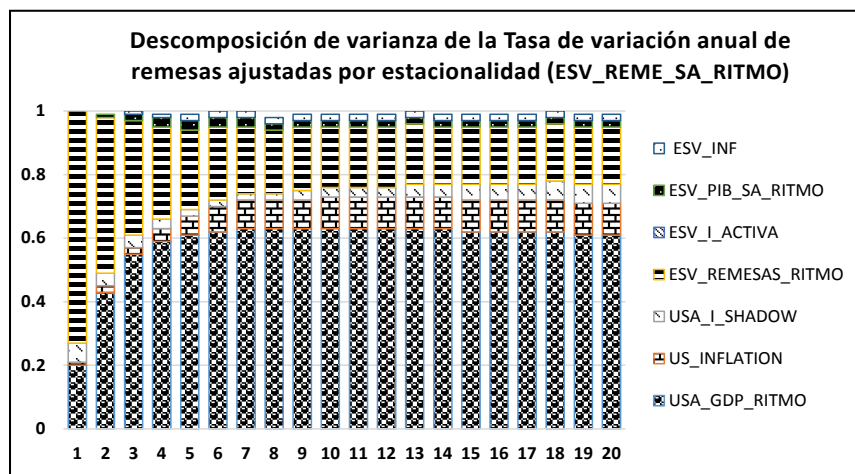
Gráfica C.3.1 Respuesta de la Economía de El Salvador a Shocks de la tasa de interés *shadow* de Estados Unidos

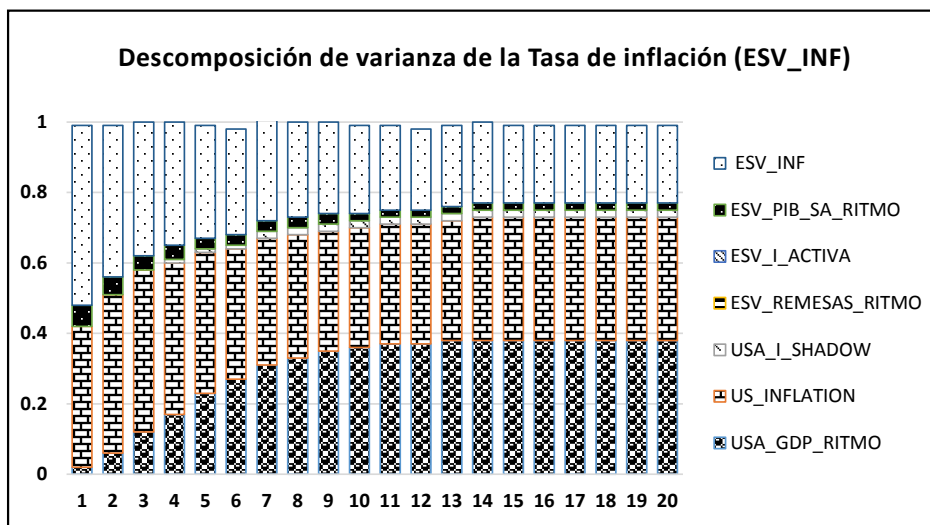


Gráfica C.3.2 Respuesta de la economía de El Salvador a Shocks de la tasa de interés de Fondos Federales de Estados Unidos



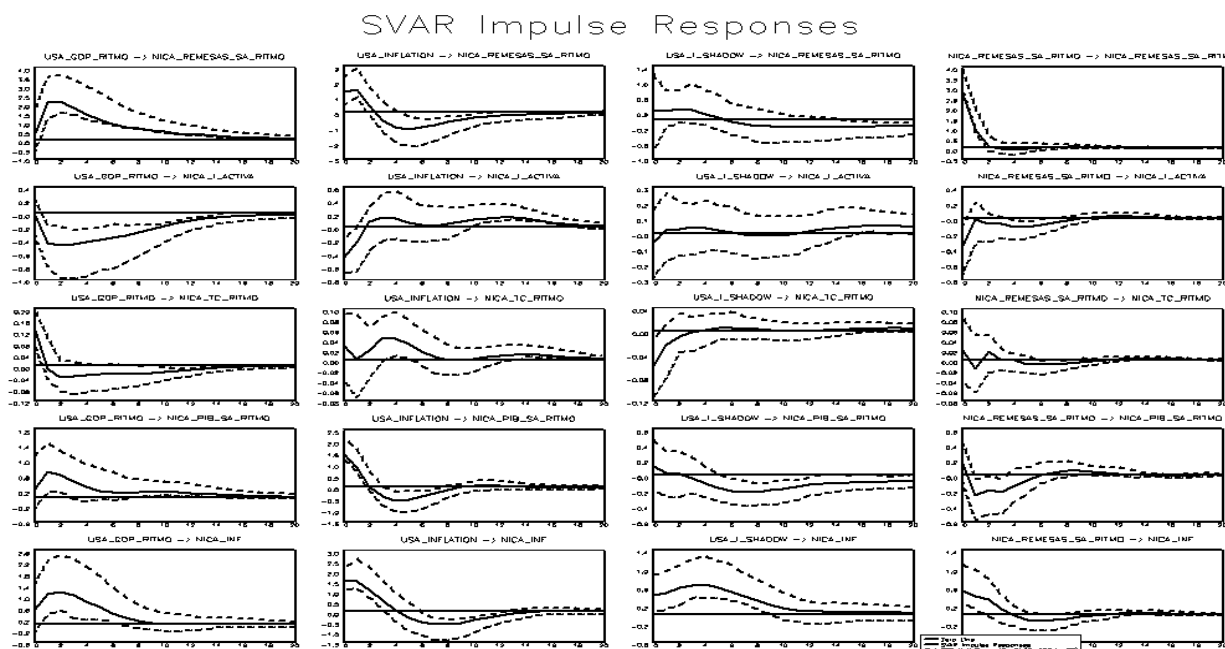
Gráfica C.3.3 Resultados de la descomposición de varianza para El Salvador





#### Anexo C.4: (Caso Nicaragua)

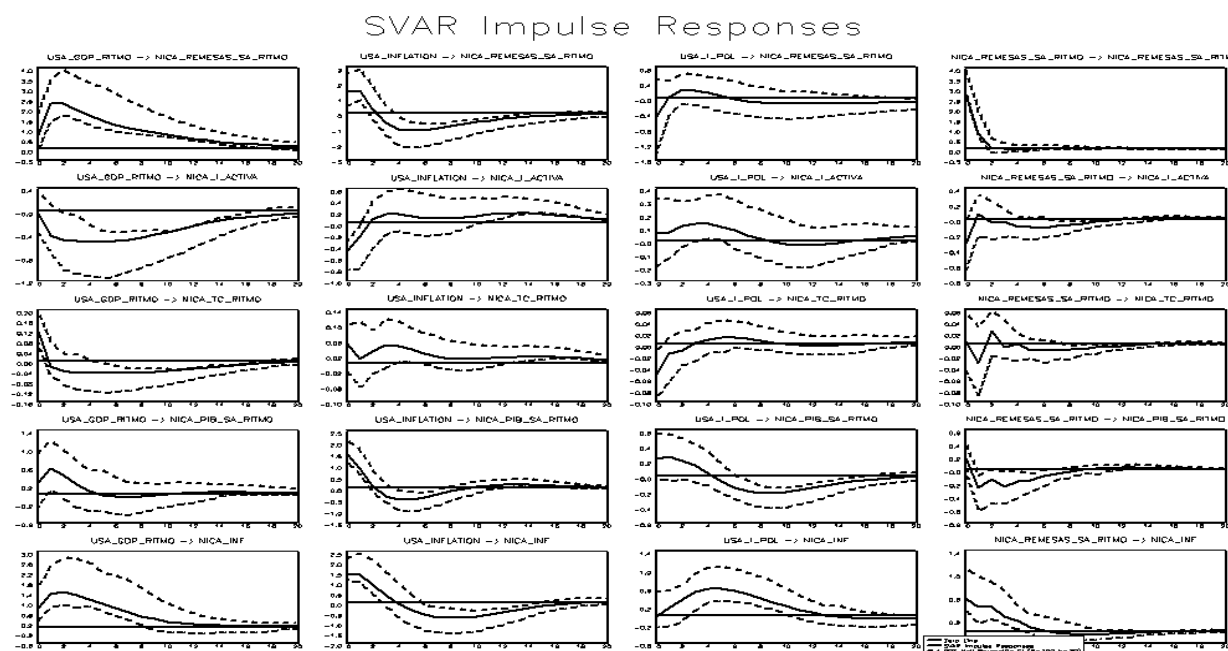
Gráfica C.4.1 Respuesta de la Economía de Nicaragua a Shocks de la tasa de interés *shadow* de Estados Unidos



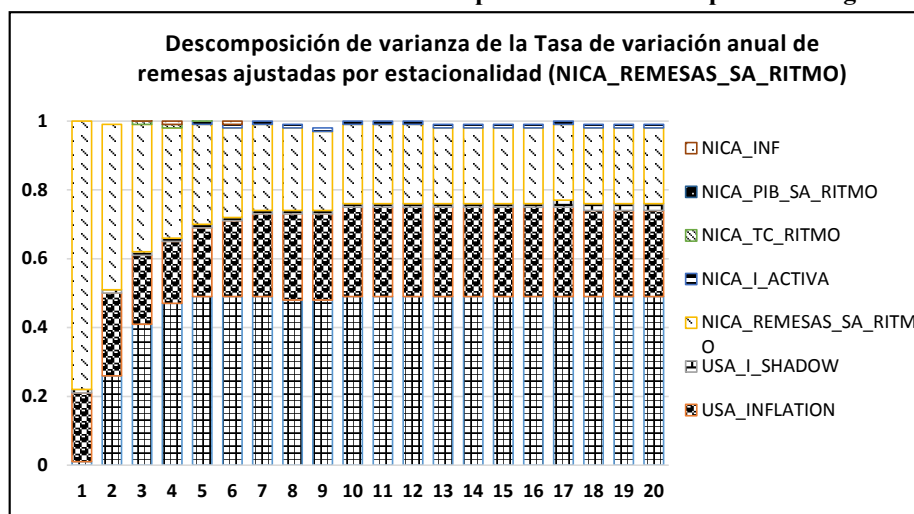
Shock de tasa de interés de EE UU = 0.4  
 Shock de PIB de EE UU = 0.8  
 USA\_GDP\_RITMO = variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de los Estados Unidos  
 USA\_I\_SHADOW = tasa de interés sombra de fondos federales de los Estados Unidos  
 NICA\_REMESAS\_SA\_RITMO = variación anual de las remesas familiares desestacionalizadas de Nicaragua

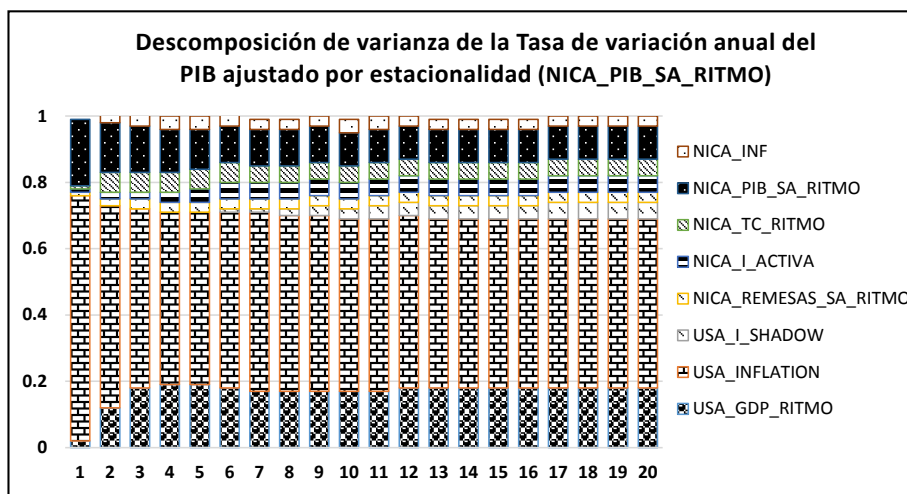
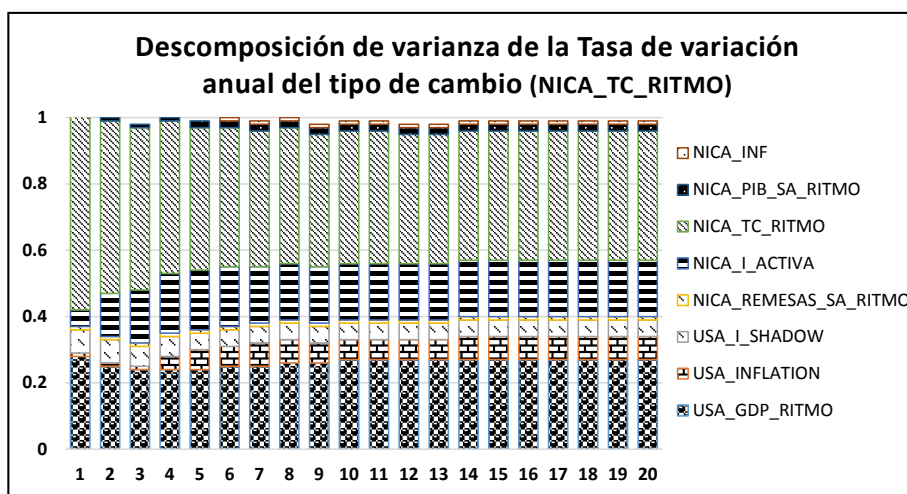
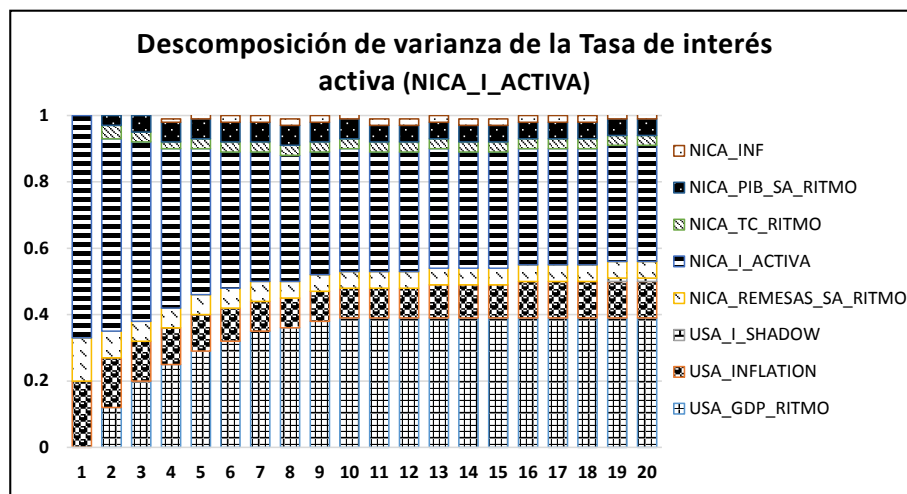
NICA\_I\_ACTIVIA = tasa de interés de préstamos de Nicaragua  
 NICA\_TC\_RITMO = tasa de variación anual del tipo de cambio (moneda local por 1 US\$)  
 NICA\_PIB\_SA\_RITMO = tasa de variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de Nicaragua  
 NICA\_INF = inflación en Nicaragua, variación anual del Índice de Precios al Consumidor

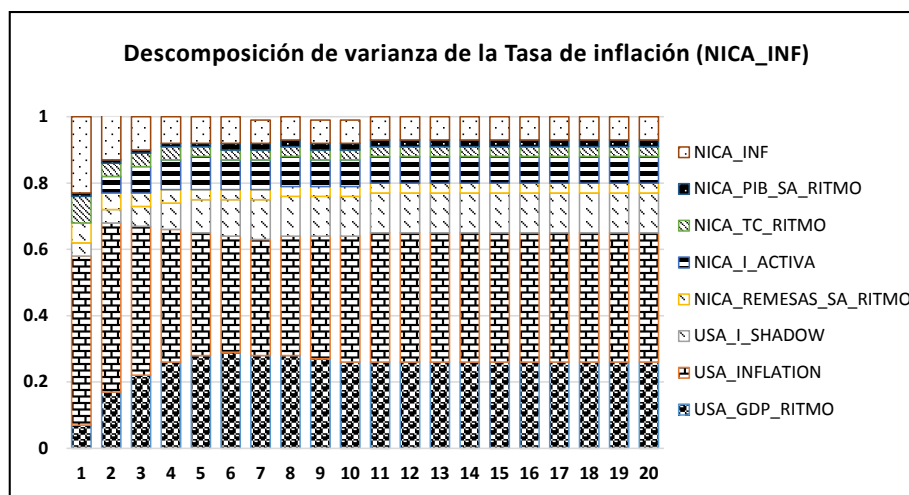
Gráfica C.4.2 Respuesta de la economía de Nicaragua a Shocks de la tasa de interés de Fondos Federales de Estados Unidos



Gráfica C.4.3 Resultados de la descomposición de varianza para Nicaragua

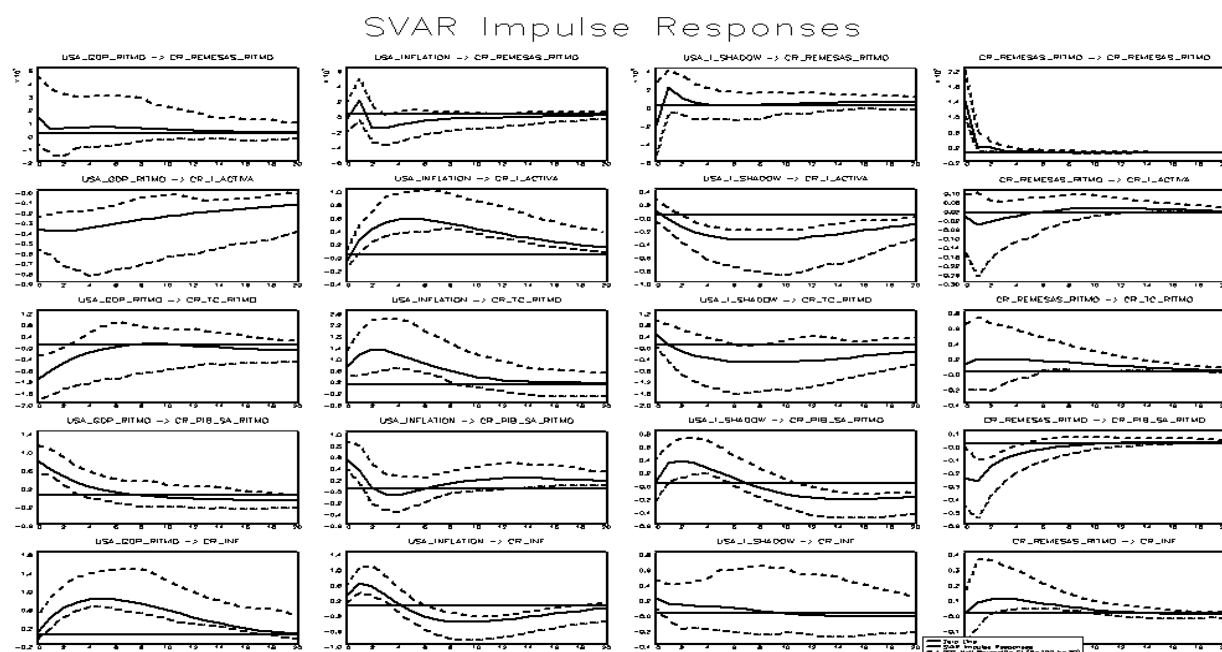






## Anexo C.5: (Caso Costa Rica)

### Gráfica C.5.1 Respuesta de la Economía de Costa Rica a Shocks de la tasa de interés *shadow* de Estados Unidos



Shock de tasa de interés de EE UU = 0.4

Shock de PIB de EE UU = 0.8

USA\_GDP\_RITMO = variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de los Estados Unidos

USA\_I\_SHADOW = tasa de interés sombra de fondos federales de los Estados Unidos

CR\_REMESAS\_RITMO = variación anual de las remesas familiares de Costa Rica

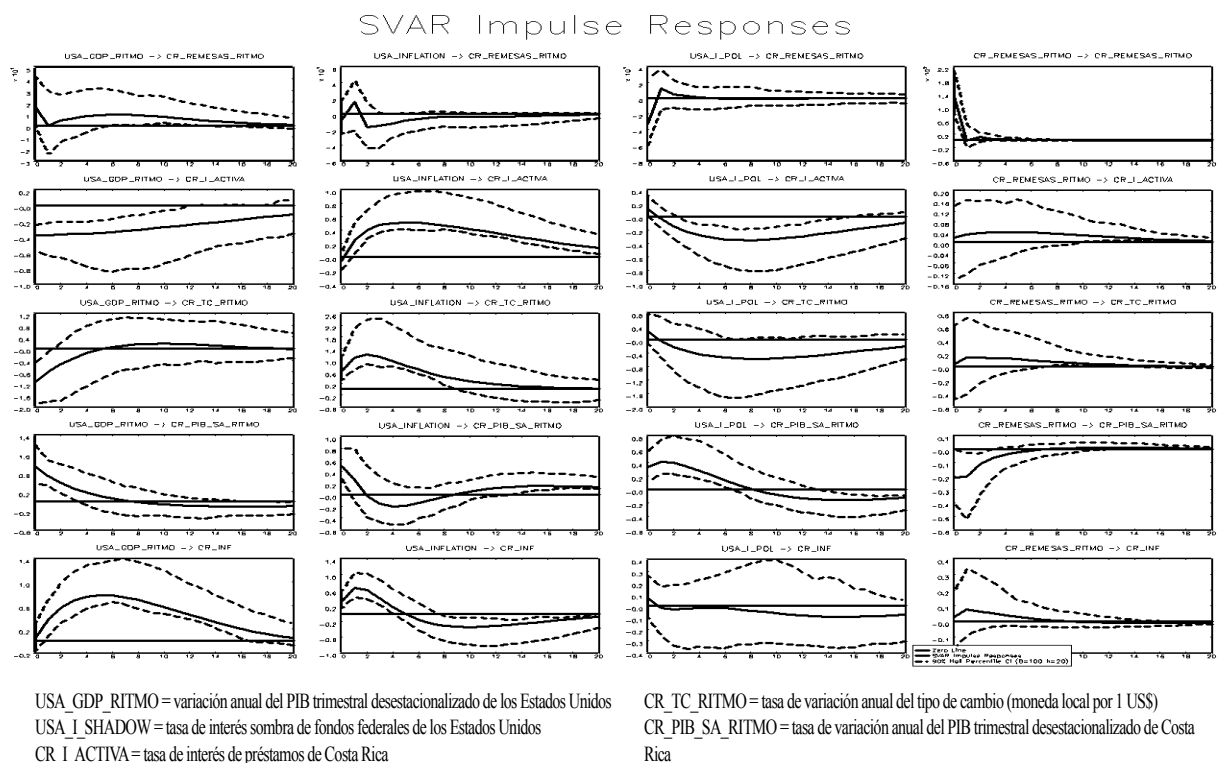
CR\_I\_ACTIVIA = tasa de interés de préstamos de Costa Rica

CR\_TC\_RITMO = tasa de variación anual del tipo de cambio (moneda local por 1 US\$)

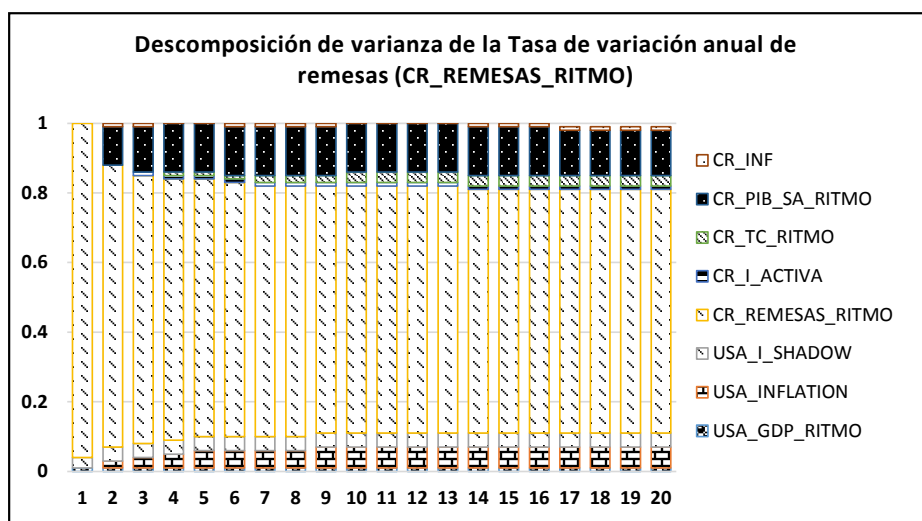
CR\_PIB\_SA\_RITMO = tasa de variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de Costa Rica

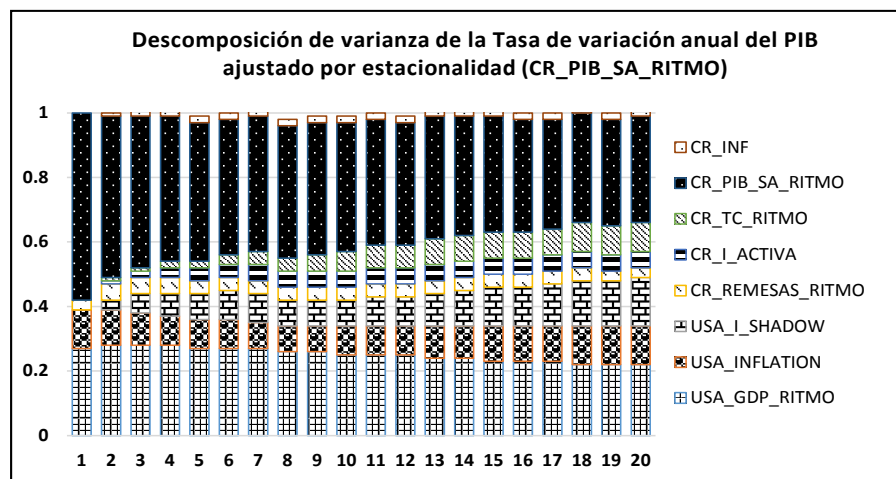
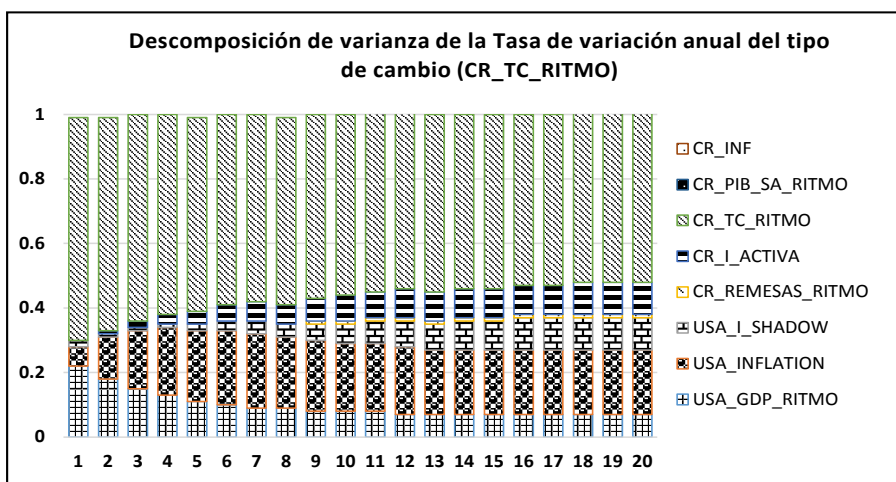
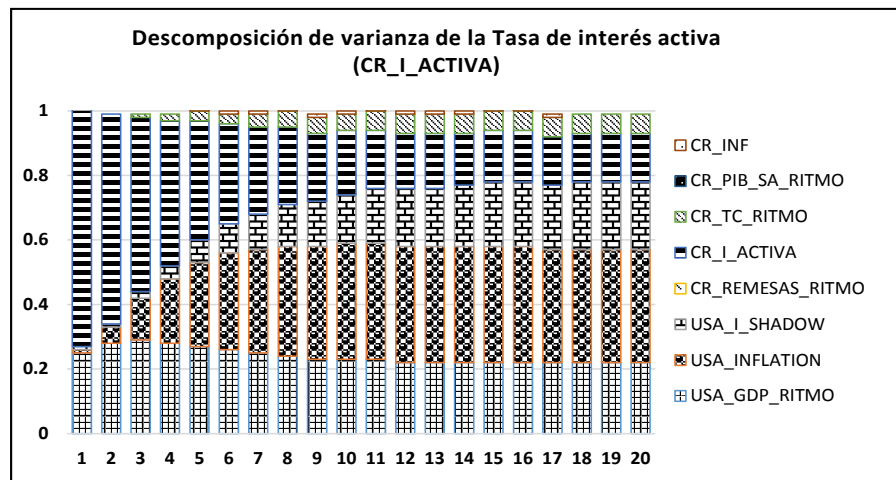
CR\_INF = inflación en Costa Rica, variación anual del Índice de Precios al Consumidor

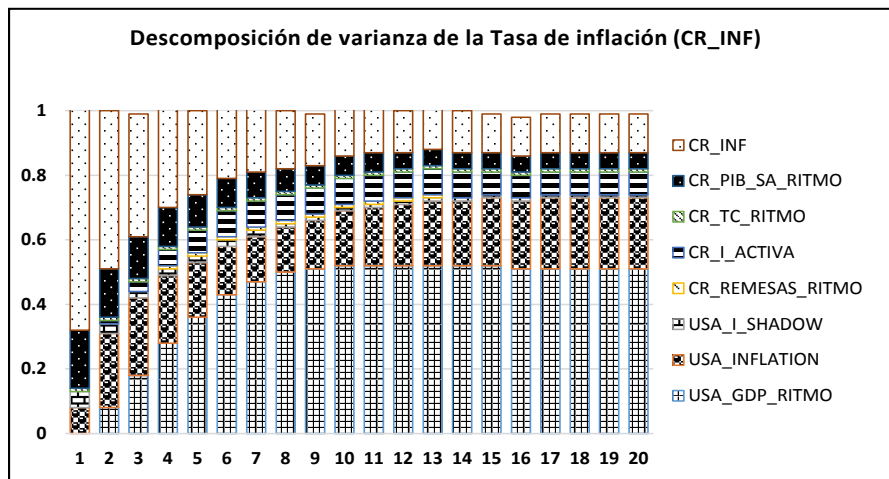
**Gráfica C.5.2** Respuesta de la economía de Costa Rica a Shocks de la tasa de interés de Fondos Federales de Estados Unidos



**Gráfica C.5.3** Resultados de la descomposición de varianza para Costa Rica









# Causalidad en sentido Kernel y Quiebres Estructurales desconocidos en la regla de política para conocer las preferencias del Banco de Guatemala

Walter Neil Bazán Palomino

## Resumen

La causalidad en sentido Kernel muestra que la Tasa de Interés Líder tiene un impacto sobre el nivel de precios y sobre el PIB, no obstante, reacciona ante variaciones del tipo de cambio nominal. El estudio de la regla de Taylor del Banco de Guatemala dentro de un modelo Neokeyniano para una economía pequeña y abierta muestra que hay ganancia en la estimación cuando se trabaja con el sistema completo; resultados de estimaciones uniecuacionales no deberían utilizarse. De hecho, una regla de política *smooth* que incluya el gap del tipo de cambio describe la dinámica de la tasa de interés. Adicionalmente, se presenta evidencia que hay quiebres estructurales (a priori desconocidos) en esta regla de política, lo que la hace una función no-lineal. En este sentido, se identifican tres regímenes monetarios: [Enero-2005, Junio-2007], [Julio-2007, Septiembre-2014] y [Octubre-2014, Septiembre-2016]. En efecto, se puede ver que el canal de expectativas se ha fortalecido a través del tiempo, en especial en el último régimen donde las variables *forward looking* guían la dinámica de la Curva de Phillips Neokeyniana y la IS Dinámica. Esto indica un aumento de la credibilidad de la política monetaria. Finalmente, la regla de Taylor estimada para una economía abierta y con quiebres estructurales describe muy bien la evolución de la Tasa de Interés Líder y muestra que las preferencias del Banco de Guatemala han cambiado a través del tiempo.

## 1. Introducción

La regla de Taylor (1993) ha captado mucha atención en los últimos años pues es una ecuación sencilla para explicar y predecir los cambios de política monetaria. Dentro de la teoría monetaria moderna, el modelo Neokeyniano se presenta como el punto de partida para hacer el análisis de la política del Banco Central ya que la tasa de interés objetivo se basa en el comportamiento observado de la inflación y del gap del producto. Es decir, el instrumento de política se relaciona con los estados presentes de la economía.

A pesar de su sencillez, la contrastación empírica de la función de reacción del Banco Central no ha podido determinar los valores óptimos de los coeficientes asociados a la inflación y al gap del producto (Taylor, 1999). En este sentido, los coeficientes de una regla de política para una economía cerrada pueden ser distintos al de una economía abierta pues los canales de transmisión no tienen que ser los mismos. De ser el caso, no se puede obviar elementos como movimiento de capitales, términos de intercambio, tipo de cambio nominal y real, entre otros. En realidad no se sabe cuánto puede influenciar el nivel de apertura económica al análisis de esta ecuación pero Clarida et al (2002) y Galí y Monacelli (2005) muestran que debería depender por lo menos del tipo de cambio nominal. De hecho, los mercados de divisas y de crédito en economías en desarrollo representan canales importantes para la transmisión de los efectos de la política monetaria.

La estimación de la regla de Taylor presenta básicamente dos tipos de problemas. El primero está relacionado con la identificación de la ecuación (Barden et al, 2004). Si esta pertenece a un sistema de ecuaciones conformado por la Curva de Phillips Nekeynesiana (CPN) y la IS dinámica (ISD), su estimación de manera independiente puede dar resultados sesgados y carentes de significancia estadística<sup>1</sup>.

El segundo problema está relacionado con la estabilidad ya que se asume que la ecuación de la tasa de interés es estable y que toma en consideración los parámetros estructurales de la economía (Gali y Gertler, 1999). En general, debería ser estable a través del tiempo y con relación a la adición de nueva información. Sin embargo, Judd and Rudebusch (1998) y Rudebusch and Svensson (1999) encuentran que estos coeficientes cambian a través del tiempo, al menos para Estados Unidos.

Por tal motivo, creemos que es de suma relevancia hacer un análisis empírico del instrumento de política del Banco de Guatemala (Banguat). Estudiar sus preferencias y la efectividad de la Tasa de Interés Líder (en adelante, Tasa Líder) es crucial en este proceso de transición hacia un esquema monetario de Metas Explícitas de Inflación que se inició en el año 2005. Para tal fin, utilizaremos el modelo Nekeynesiano para una economía pequeña y abierta desarrollado por Gali y Monacelli (2005).

¿Cómo el Banguat afecta a las otras variables macroeconómicas? ¿Es realmente efectiva y estable la ecuación de la Tasa Líder? Son preguntas interesantes de responder y, por consiguiente, el primer objetivo de este documento es aportar al debate académico de cómo el Banguat modifica su tasa de interés para alcanzar su objetivo de corto plazo como la estabilización del PIB a su nivel potencial, así como el de largo plazo como control de la inflación. Es más, según sus comunicaciones periódicas, la autoridad monetaria desea disminuir la volatilidad del tipo de cambio nominal. Si para alcanzar estos objetivos el Banguat sigue una regla, es crucial saber si esta es estable. Caso contrario, ¿es posible identificar regímenes monetarios?

<sup>1</sup> Hay una ganancia de información al estimar el sistema de ecuaciones en su conjunto. Obviar este detalle puede llevar a que la regla de Taylor presente información errada acerca de la dinámica de las variables, alterar la significancia de los tests en materia de inferencia estadística y sesgo en la cuantificación de los costos de inflación y la pensión del Banco Central hacia la inflación y el gap de producto.

Cabe señalar que tal como Taylor (1993) y Clarida et al (2002) mencionan, el Banguat no sigue una regla tan simple como la que ellos proponen y la que se pretende estimar. No obstante, esta sirve para entender cuál es el comportamiento del instrumento de política y, por ende, tener un modelo básico para poder predecir cambios futuros de la tasa de interés.

El estudio desarrollado en este documento comienza con un análisis de la causalidad entre la Tasa Líder y las otras variables macroeconómicas **que el Banguat considera importantes para la toma de decisiones** de política. Se aplica el método de *Kernel Causality* o Causalidad en sentido Kernel, la cual utiliza una nueva herramienta estadística llamada *Generalized Measure of Correlation* (GMC) o Medida de Correlación Generalizada, basada en regresiones kernel no paramétricas (Vinod, 2013). El método GMC es superior a la causalidad en sentido Granger (1969) –generalmente utilizada y que solo mide un grado de asociación entre las variables– no solo porque utiliza medidas de causalidad que no son simétricas sino también porque no se restringe al estudio de la causalidad lineal entre las variables o la normalidad de los errores.

El siguiente paso es cuantificar las preferencias del Banguat y para ello, el resto de la investigación puede ser dividido en dos etapas. En una primera etapa, se utiliza el modelo desarrollado por Gali y Monacelli (2005) para saber si las estimaciones de las distintas reglas de Taylor son sensibles a la adición de mayor información. En otras palabras, si los resultados de estimar esta ecuación por sí sola difiere de los resultados del sistema en su conjunto mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS), Regresiones Aparentemente no Relacionadas (SUR) y Método Generalizado de Momentos (GMM).

La segunda etapa se caracteriza por evaluar la estabilidad de la función de reacción. Para tal fin, se escoge la técnica de Bai y Perron (2003) ya que, a diferencia de estudios anteriores, esta no asume fechas de quiebres ex-ante y estima endógenamente tanto las fechas como los estimadores. Por último, luego de evaluar los potenciales quiebres en la ecuación de la tasa de interés, se estima el mismo modelo Nekeynesiano para cada régimen monetario.

La importancia del documento se basa en que no hay estudios anteriores para Guatemala en los cuales se haga un análisis profundo de la causalidad de la Tasa de

Interés Líder utilizando estimaciones no paramétricas de funciones de densidad, i.e., causalidad en sentido Kernel. Tampoco se encuentran investigaciones que estudien quiebres estructurales de la regla de política del Banguat en el marco del modelo Neokyesiano. En efecto, la literatura (no solo a nivel de países en desarrollo) sobre potenciales cambios estructurales de la tasa de interés es escasa. Por ejemplo, con relación a la tasa de interés real de Estados Unidos, García y Perron (1996) encuentran dos quiebres (1973 y 1981) y Bai y Perron (2003) encuentran tres quiebres (1966, 1972 y 1980). Asimismo, para economías en vías de desarrollo, Bazán-Palomino y Rodríguez (2014) encuentran dos quiebres en la regla de Taylor del Banco Central de Reserva del Perú (2006 y 2009).

Finalmente, hay un valor agregado adicional del presente documento. A consecuencia de la estimación del modelo de Galí y Monacelli (2005), se puede estudiar la Curva de Phillips Neokyesiana y la IS Dinámica para la economía guatemalteca. Dos ecuaciones fundamentales que permiten entender el mecanismo de transmisión de un choque monetario a través del sistema. Gracias a ellas, se puede saber si las expectativas de inflación son relevantes para explicar el comportamiento de la inflación y del gap del producto; medir el costo de inflación y desinflación así como la inercia de la dinámica del nivel de precios de la economía guatemalteca.

El resto del documento se estructura de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta el modelo Neokyesiano que servirá como marco teórico de la regla de Taylor para su contrastación empírica. También se hace una breve descripción de la causalidad en sentido Granger, la causalidad en sentido Kernel y el procedimiento Bai y Perron (2003) para estimar simultáneamente las fechas desconocidas de quiebres estructurales y el vector de parámetros del modelo teórico. Los resultados son presentados en la sección 3 y en la sección 4, se expone la relevancia de la causalidad de la tasa de interés y la identificación de los diferentes regímenes monetarios para el Banguat. Finalmente, la sección 5 muestra las conclusiones de esta investigación.

## 2. El modelo teórico y la metodología

En el presente documento se utiliza datos mensuales desde Enero-2005 hasta Septiembre-2016. Las series económicas fueron obtenidas de la base de datos del

Banguat: IPC<sup>2</sup>, IPC subyacente, Índice Mensual de la Actividad Económica (IMAE), Tipo de Cambio Nominal promedio del periodo y Tasa de Interés Líder. El precio del petróleo se obtuvo de la Reserva Federal de Saint Louis (FRED). Para tener las series con el mismo año base, en la misma moneda y evitar la doble contabilidad, se escogió el tipo de cambio de Diciembre-2010 para convertir a moneda doméstica el precio del petróleo.

La inflación (como la inflación subyacente) para esta economía es interanual y se define como  $\pi_t = \ln(IPC_t) - \ln(IPC_{t-12})$  donde  $\ln(IPC_t)$  es la transformación logarítmica sin estacionalidad del IPC en el periodo  $t$ . En numerosos estudios sobre el modelo Neokyesiano, el gap del producto se obtiene de la siguiente manera. Se hace una transformación logarítmica del IMAE, se desestacionaliza y luego se extrae la tendencia mediante el filtro de Hodrick y Prescott (1997). Luego se toma la desviación anual respecto a esta tendencia, la cual la definimos como  $x_t$ . Este procedimiento se realizó para el resto de variables ya sea para calcular su variación porcentual anual o su desviación anual respecto de su tendencia de largo plazo.

Luego, siguiendo a Galí y Gertler (1999) y Galí, Gertler y Lopez-Salido (2001) y en línea con la hipótesis de las expectativas racionales se reemplaza el valor esperado para el periodo  $t + 1$  con la realización de la variable en el periodo  $t + 1$ . Es decir,  $E_t\{\pi_{t+1}\} = \pi_{t+1}$  y  $E_t\{x_{t+1}\} = x_{t+1}$  ya que el error de predicción para el periodo  $t + 1$  no está correlacionado con el conjunto de información en el periodo  $t$ .

### 2.1. El modelo Neokyesiano

Dentro de la literatura de un modelo Neokyesiano para una economía pequeña y abierta, Galí y Monacelli (2005) ofrecen un marco teórico que se ajusta a la realidad de Guatemala. Cabe resaltar que la política monetaria se modela endógenamente siendo la Tasa Líder el instrumento de política en lugar de un agregado monetario que sigue un patrón de comportamiento exógeno. El modelo incorpora elementos de una economía abierta para el análisis de la tasa de interés, precisamente permite evaluar cuál es el rol del tipo de cambio nominal en el diseño de una política óptima y cuál es el nivel de volatilidad cambiaria permitida u óptima.

<sup>2</sup> Para tener una serie histórica, se tuvo que cambiar el IPC 2000-2011 con año base 2000 al 2010. Luego el IPC 2010-2016 con año base 2010 completó la serie.

Los coeficientes de las condiciones de equilibrio, i.e., la CPN y la ISD, dependen del grado de apertura y la sustituibilidad de los bienes nacionales y extranjeros. Adicionalmente, este modelo tiene la particularidad de rescatar muchas de las evidencias de los efectos de la política monetaria y los shocks tecnológicos para economías pequeñas y abiertas.

$$\pi_t = \beta E_t\{\pi_{t+1}\} + k_\alpha x_t \quad (1)$$

$$x_t = E_t\{x_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma_\alpha} (i_t - E_t\{\pi_{t+1}\} - rr_t) \quad (2)$$

$$i_t = rr_t + \varphi_\pi \pi_t + \varphi_x x_t \quad (3)$$

A diferencia de Galí y Monacelli (2005), utilizamos inflación en lugar de inflación doméstica por dos motivos. El primero es que el Banguat tiene en cuenta la inflación y las expectativas de inflación para la toma de decisiones de política monetaria, no la inflación doméstica (que tampoco es la inflación subyacente). El segundo motivo queda claro en Clarida et al (2002), donde se puede ver que las ecuaciones de Galí y Monacelli (2005) pueden ser reescritas como (1) – (3). El argumento es que la inflación doméstica y los términos de intercambio son subconjuntos de la inflación.

Para fines del estudio, la ecuación (3) puede tomar las siguientes formas, teniendo en cuenta que la meta de inflación del Banguat es de 4% y que, además, busca reducir la volatilidad del tipo de cambio nominal:

$$i_t = \alpha_9 + \alpha_{10}(\pi_t - \pi^*) + \varepsilon_{1,t} \quad (3.1)$$

$$i_t = \alpha_9 + \alpha_{10}(\pi_t - \pi^*) + \alpha_{11}x_t + \varepsilon_{2,t} \quad (3.2)$$

$$i_t = \alpha_9 + \alpha_{10}(\pi_t - \pi^*) + \alpha_{11}x_t + \alpha_{12}e_t + \varepsilon_{3,t} \quad (3.3)$$

$$i_t = (1-\rho)(\alpha_9 + \alpha_{10}(\pi_t - \pi^*) + \alpha_{11}x_t) + \rho i_{t-1} + \varepsilon_{4,t} \quad (3.4)$$

$$i_t = (1-\rho)(\alpha_9 + \alpha_{10}(\pi_t - \pi^*) + \alpha_{11}x_t + \alpha_{12}e_t) + \rho i_{t-1} + \varepsilon_{5,t} \quad (3.5)$$

donde  $\pi^*$  es la meta de inflación y  $e_t$  es el gap del tipo de cambio nominal.

De acuerdo a la ecuación (3.1), la tasa de interés responde sistemáticamente al gap de la inflación del IPC. Las ecuaciones (3.1) y (3.2) implícitamente asumen un *crawling peg*, donde no se permite fluctuar significativamente al tipo de cambio y es por eso que  $e_t = 0$ .

Por su parte, las ecuaciones (3.4) y (3.5) muestran una regla de política suave (*Smooth Taylor Rule*) donde el Banco Central no responde instantáneamente y, por el contrario, lo hace gradualmente hacia el nivel deseado (Judd and Rudebusch, 1998). Es decir, un coeficiente  $\rho$  elevado significa que el ajuste es lento. Una de las ventajas de estas ecuaciones es que el primer rezago de la Tasa Líder puede ser visto como una variable *proxy* de las otras variables omitidas en el modelo.

Por último, todas estas ecuaciones son especificaciones ex-post de la regla de Taylor ya que la tasa de interés está condicionada al gap contemporáneo de cada una de las variables de la ecuación.

## 2.2. Causalidad en sentido Granger (Granger Causality)

Los regresores endógenos son frecuentes en modelos macroeconómicos y el hecho de no tener una buena medida de "causalidad" puede generar resultados incorrectos en términos de inferencia, más allá de producir estimadores sesgados. Lo principal en este tipo de análisis es determinar la dirección de los efectos causales más que de la magnitud de los mismos.

Estadísticamente hablando, la causalidad es un tipo de dependencia, donde inferimos la dirección como resultado del conocimiento de la estructura temporal y la noción de que la causa tiene que preceder al efecto.

En este sentido, para Granger (1969), X causa a Y (en sentido Granger) si valores pasados de X y predicen mejor (o explican) valores futuros de Y que simplemente utilizando valores pasados de Y. Asumiendo dos procesos estocásticos  $\{Y_t\}$  y  $\{X_t\}$ , decimos que  $\{X_t\}$  no causa en sentido Granger a  $\{Y_t\}$  si

$$E(y_t | y_{t-1}, y_{t-2}, \dots) = E(y_t | y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, x_t) \quad (4)$$

$$y_t = \alpha + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \gamma_1 x_{t-1} + \dots + \gamma_q x_{t-q} + \varepsilon_t \quad (5)$$

donde la hipótesis nula  $H_0: \gamma_1 = 0, \dots, \gamma_p = 0$  se puede testear mediante un test de Wald.

El problema es que si hay una tercera variable causando a  $\{Y_t\}$  y  $\{X_t\}$ , entonces se puede tener causalidad espuria.

Algo no muy conocido por la mayoría de los investigadores es que Granger también definió la "causalidad instantánea"

al incluir valores presentes y pasados de las variables. Este tipo de causalidad tiene un problema adicional, que el estadístico  $R^2$  de la regresión lineal y gaussiana entre  $\{Y_t\}$  y  $\{X_t\}$  es el mismo que entre  $\{X_t\}$  y  $\{Y_t\}$ . De haber causalidad instantánea, es casi imposible determinar la dirección de la causalidad. En este sentido, Holland (1986) menciona que la causalidad en sentido Granger tiene algunas limitantes y que para series económicas solo puede medir un grado de asociación.

### 2.3. Causalidad en sentido Kernel (Kernel Causality)

Zheng et al (2012) y Vinod (2013) estudian la causalidad instantánea mediante una regresión kernel (*Kernel Causality*)

$$Y = g(X) + \epsilon = E(Y|X) + \epsilon \quad (6)$$

donde la forma funcional de  $g(\cdot)$  es desconocida (no-lineal) y no paramétrica, pero se asume que es una función suave (*smooth function*). La Medida de Correlación Generalizada, GMC (*Generalized Measure of Correlation*) es básicamente el estadístico  $R^2$  de la regresión kernel<sup>3</sup> entre  $\{Y_t\}$  y  $\{X_t\}$  y entre  $\{X_t\}$  y  $\{Y_t\}$ . Se define  $\delta = G(X|Y) - G(Y|X)$  donde un valor negativo de  $\delta$  indica que X predice mejor Y que viceversa, i.e., X causa en sentido Kernel a Y. Un valor positivo indica lo contrario. Inclusive, se puede incluir regresores adicionales para utilizarlos como controles con el fin de identificar si hay una tercera variable que afecta la causalidad entre las variables que están siendo estudiadas.

La causalidad mediante kernel tiene la ventaja de la no-normalidad de la distribución conjunta de las variables y de la no-linealidad de la relación entre ellas. Si no hay una forma *functional* relacionando Y X, pues la estimación mediante una *regression* kernel no daría parámetros pues no existiría una forma matemática (funcional) entre las variables.

Utilizando un *kernel smoothing* para estimar la densidad conjunta  $f(x, y)$  dividida entre la densidad marginal  $f(x)$ , podemos escribir  $g_1(x)$  como la estimación de la función de la media condicional  $G_1(x)$  de la siguiente manera

$$g_1(x) = \frac{\sum_{t=1}^T Y_t K\left(\frac{X_t - x}{h}\right)}{\sum_{t=1}^T K\left(\frac{X_t - x}{h}\right)}$$

<sup>3</sup> Si bien se utiliza el criterio de  $R^2$ , existen otros dos criterios para evaluar la causalidad en sentido kernel: a) utilizando el valor absoluto del gradiente y b) residuos medios absolutos.

donde  $K(\cdot)$  es la función gaussiana del kernel y  $h$  el parámetro *bandwidth*.

Por último, para poder controlar la causalidad en sentido Kernel por alguna tercera variable, se recomienda ver Vinod (2013), ya que se explica detalladamente el concepto de Dominancia Estocástica y los diferentes criterios para elaborar un número índice que nos indique la dirección de la causalidad.

### 2.4. Bai y Perron (2003)

Este método pertenece a la literatura del análisis y detección de quiebres estructurales de manera endógena, los cuales son desconocidos. Cada una de las siguientes ecuaciones, conjuntamente con las distintas reglas de Taylor, serán sometidas a un análisis de quiebres estructurales.

$$\pi_t = \alpha_1 + \alpha_2 E_t\{\pi_{t+1}\} + \alpha_3 x_t + \epsilon_{\pi,t} \quad (7)$$

$$x_t = \alpha_4 + \alpha_5 E_t\{x_{t+1}\} + \alpha_6 i_t + \alpha_7 E_t\{\pi_{t+1}\} + \alpha_8 rr_t + \epsilon_{x,t} \quad (8)$$

De manera general,

$$y_t = x_t' \beta + z_t' \delta_j + u_t$$

$y_t$  es la variable dependiente en el momento t,  $x_t$  es el vector de variables explicativas,  $z_t$  es una matriz de variables *dummy* que registran los cambios estructurales,  $u_t$  es el término de error,  $\beta$  y  $\delta_j$  son los vectores de parámetros, "j" denota las fechas de cambio estructural (particiones del espacio muestral) representadas por puntos desconocidos que son estimados junto con los parámetros para T observaciones disponibles.

El primer punto de cambio es identificado como aquel que minimiza la suma de errores al cuadrado, el cual se determina mediante el máximo valor del estadístico sup-Wald (supra Wald). En otras palabras, el estimador que minimiza la suma de errores al cuadrado es el mismo que maximiza el estadístico sup-Wald. En ese punto la muestra es dividida en dos segmentos y en las observaciones posteriores a este primer quiebre se realiza un procedimiento similar hasta encontrar una nueva fecha de cambio estructural.

El método calcula los valores críticos para el estadístico sup-Wald, estudian el tamaño y el poder de las pruebas para cambios estructurales, los límites de cobertura de los intervalos de confianza para los puntos de cambio y permite autocorrelación y heterocedasticidad. Finalmente, se asume que las variables son  $I(0)$ .

### 3. Resultados

#### 3.1. Identificando la Causalidad

Se va a iniciar el análisis desde lo más básico para ver cómo cambian los resultados de la causalidad cuando se utilizan distintos métodos. Para empezar, podemos observar en la Tabla 1 los resultados del coeficiente de correlación de Pearson, los cuales indican que hay un bajo nivel de asociación lineal entre la Tasa Líder y el IPC y el IPC subyacente, cuando uno esperaría que sea mayor. De igual manera, la correlación con el Tipo de Cambio es casi cero. El problema con esta medida estadística es que asume una relación lineal, no establece si hay causalidad entre las variables ni la direccionalidad de la misma. Puede que haya una tercera variable que esté causando a ambas por lo que su aporte para identificar causalidad es casi nulo.

Cuando uno empieza a estudiar la causalidad entre las variables utilizando la técnica de Granger, hay resultados que llaman la atención. En la Tabla 2 se reportan los mejores resultados, no obstante, se probó con distintas combinaciones de rezagos  $t - k$  donde  $k \in \{1, \dots, 15\}$ . Este tipo de causalidad indica que la Tasa Líder no afecta al IPC ni al IPC subyacente, lo cual puede dar un indicio de la efectividad de política. No obstante, estos dos índices de precios sí afectan a la tasa de interés. Por su parte, el instrumento de política tiene un impacto en el PIB después de 14 periodos, es decir, es muy laxa y con mucho rezago. Caso contrario es el tipo de cambio, el cual sí afecta a la tasa de interés y en el corto plazo (dos rezagos).

Más allá de la doble dirección de la causalidad entre la tasa de interés y el PIB y el TC, respectivamente, se puede decir que la Tasa Líder es causada en sentido Granger por todas las variables. Esto indicaría que el Banguat toma en consideración la información de estas para la toma de decisiones.

Tal como se mencionó en la sección anterior, la causalidad en sentido Granger presenta la limitante de linealidad y de la posibilidad de que una tercera variable cause resultados espurios. Por tal motivo, se analiza la causalidad utilizando el enfoque de regresión Kernel.

Para entender los resultados de la causalidad en sentido Kernel primero definamos  $r(x|y)$  como un elemento de la matriz de la Tabla 3, donde se reporta las causas en las columnas y las respuestas en las filas. Se considera el

mayor valor absoluto  $r(x|y)$  para determinar la dirección de la causalidad. Por ejemplo,  $r(PIB|Líder) = -0.67$  y  $r(Líder|PIB) = -0.94$  lo cual indica que el PIB causa a la Tasa Líder. De igual manera se puede concluir que:

- El IPC, IPC subyacente, el precio del petróleo causan en sentido Kernel a la Tasa Líder.
- La Tasa Líder causa en sentido Kernel al Tipo de Cambio, resultado opuesto al encontrado con la causalidad en sentido Granger. Si bien puede haber simultaneidad, según la regresión Kernel nos dice que es más probable esta dirección de la causalidad.
- Los efectos no son simétricos y admite causalidad no-lineal entre las variables estudiadas; nosotros nos enfocamos en los determinantes de la tasa de interés.

Para investigar a profundidad la efectividad de la Tasa Líder, se analiza la causalidad entre el IPC, el PIB y la Tasa Líder controlando por el Tipo de Cambio (TC), el precio del petróleo (Petróleo) y el IPC subyacente. De igual manera, se realiza el mismo estudio entre el Tipo de Cambio, el IPC y la Tasa Líder controlando por el PIB, el precio del petróleo y el IPC subyacente. Por último, se estima la causalidad entre la Tasa Líder, el Tipo de Cambio y el PIB, controlando por las otras variables.

Para interpretar las estimaciones, hay que tener en cuenta que lo que se muestra es un número índice  $\epsilon [-3.175, 3.175]$  el cual resume tres tipos de criterios. Dos de ellos pertenecen a la literatura de Dominancia Estocástica y el tercero es el coeficiente GMC definido en la sección anterior.

La Tabla 4 muestra que la Tasa Líder causa en sentido Kernel al PIB y al IPC, cuando se remueven los efectos de cualquiera de los controles: TC, IPC subyacente o Petróleo. También se puede ver que cuando se controla por PIB, el TC causa a la Tasa Líder y esta última, al IPC. La misma dirección de causalidad se obtiene si se controla por IPC subyacente o Petróleo.

Algo que resalta de las estimaciones Kernel es que la Tasa Líder sí reacciona frente a cambios en el TC y que el instrumento de política monetaria causa al PIB y el IPC. Este estudio más robusto de causalidad nos indica que el Banguat toma información de las variables que reflejan el estado de la economía guatemalteca y toma en consideración variables de economía abierta como el

tipo de cambio y el precio del petróleo. Esta contrastación empírica fortalece la idea que el modelo Neokeynesiano propuesto se ajusta a la economía de Guatemala.

### 3.2. Conociendo las preferencias del Banco de Guatemala

En la sección 3.1, se pudo ver que el Banguat no solo reacciona al nivel de precios de la economía sino también toma en cuenta el nivel del producto y el tipo de cambio. En esta parte del documento se investiga potenciales quiebres estructurales (desconocidos a priori) de la función de reacción del Banguat dentro del marco teórico del modelo Neokeynesiano.

Lo que se desea saber es si las estimaciones de las distintas reglas de Taylor son sensibles a la adición de mayor información. Es decir, si los resultados de estimar esta ecuación por sí sola difiere de los resultados del sistema en su conjunto mediante tres métodos distintos: OLS, SUR y GMM. Para la estimación GMM se utiliza como variables instrumentales 9 rezagos de la inflación (inflación subyacente en algunos casos), gap del producto, tasa de interés, gap del precio del petróleo y gap del tipo de cambio<sup>4</sup>. Luego de elegir el mejor modelo sin cambios estructurales, se procede a estimar las fechas de los quiebres para identificar los regímenes monetarios de Guatemala. Para finalizar, se estima la CPN, la ISD y la regla de política para cada régimen.

El Gráfico 1 muestra que durante los años 2008 y 2009 (periodo de crisis *subprime*), hay una caída significativa del gap del producto seguida de un declive del gap de la inflación; este último llegando a ser negativo por un periodo considerable. Además, se puede ver que desde mediados del año 2012, el Banguat consiguió reducir la inflación y colocarla muy cerca de la meta propuesta a pesar que el gap del producto fue positivo. Por otro lado, el gap del tipo de cambio subió radicalmente durante la crisis llegando a ser positivo por varios años. Luego, desde principios del año 2012, ha estado cercano a cero.

La Tabla 5 muestra que el estimador asociado a la inflación es significativo independientemente del método de estimación o de utilizar el sistema de ecuaciones en su conjunto. Lo que sí se puede apreciar es que el valor de  $\alpha_{10}$  aumenta cuando se estima todo el sistema en lugar de

<sup>4</sup> Para un tamaño de muestra en particular, se estimó el modelo con diferentes números de rezagos de las variables instrumentales y distintas combinaciones de ellas, pero solo se reportan los mejores resultados.

la ecuación de forma independiente y que los resultados de la estimación GMM muestran una mejor bondad de ajuste.

Cuando se incluye el gap del producto en la regla de Taylor (ver Tabla 6), el único resultado que es estadísticamente significativo es el de GMM. No obstante, carece de sentido económico y en línea con las otras especificaciones,  $\alpha_{11}$  tiene un valor cercano a cero. Apararentemente el gap del producto no es relevante para la toma de decisiones de política monetaria, lo cual contradice lo encontrado mediante la causalidad en sentido Kernel.

Pero cuando se incluye el gap del tipo de cambio, todas las estimaciones mejoran haciendo significativo el estimador asociado al gap del producto, que anteriormente no lo era (ver Tabla 7). Un hecho consistente con todas las estimaciones anteriores es que el método GMM genera un mejor resultado.

Por último, se estimó una regla de política suave. La inclusión del primer rezago de la Tasa Líder mejora la estimación del modelo (ver Tabla 8)<sup>5</sup>. Al igual que en los casos anteriores, la inclusión de la CPN y la ISD mejoran los resultados.

Antes de analizar los posibles quiebres, es necesario comparar los resultados GMM del sistema completo para las distintas especificaciones de la tasa de interés. La Tabla 9 muestra que en términos generales, los resultados son muy parecidos en términos de la CPN y la ISD, pero la regla de Taylor 3.5.  $(\pi_t, x_t, e_t, i_{t-1})$  es superior a la 3.4.  $(\pi_t, x_t, e_t)$  y a las otras especificaciones.

En cuanto a la CPN, se puede decir que un aumento de 1% en las expectativas de inflación incrementa de manera proporcional la inflación actual ( $\alpha_2$ ), el gap del producto tiene un impacto negativo en  $\pi_t$  y, esta estimación tiene una alta bondad de ajuste. Con relación a la ISD, se puede ver que tanto  $E_t\{\pi_{t+1}\}$  como  $E_t\{x_{t+1}\}$  son las variables que guían la dinámica de la demanda agregada; resultados en línea con el modelo teórico. Asimismo, si al coeficiente asociado a la tasa de interés le restamos el coeficiente asociado a la tasa de interés de largo plazo ( $\alpha_6 - \alpha_8 < 0$ ), obtenemos un valor negativo pero cercano a cero. Esto indica que la Tasa Líder tiene un efecto laxo sobre el gasto agregado de la economía o demanda agregada.

<sup>5</sup> Si bien se hicieron las estimaciones de la regla de política “Smooth” incluyendo el gap del producto, solo se muestran los resultados incluyendo el gap del tipo de cambio (ecuación 3.5) por su superioridad.

El intercepto de la regla de Taylor es la tasa de largo plazo asociada a la estructura de la economía ( $rr_t$ ), la cual Gali y Monacelli (2005) asumen fija. El coeficiente  $\alpha_9$  es igual a 3.9 cuando se incluye  $(\pi_t - \pi^*)$  y  $x_t$ , 4.3 cuando además se incluye el gap del tipo de cambio y 2.5 cuando se estima una regla de política suave. Se puede decir que la tasa de interés de la economía guatemalteca está alrededor de 4%, la cual es compatible con el resultado obtenido mediante el filtro Hodrick y Prescott (1997), la cual oscila entre 3% y 5%.

Cabe resaltar que la estimación del sistema Neokeyniano con una regla de política suave mejora únicamente los resultados de la ecuación de la tasa de interés. Las preferencias del Banguat respecto al gap de la inflación y al gap del producto aumentan considerablemente y son pro-cíclicas.

Algo importante de mencionar es que todas estas especificaciones tienen un buen *performance* de significancia estadística y dado que el estadístico J-stat es igual a 0.204 en todos los casos, se puede concluir que las variables instrumentales utilizadas en las estimaciones son validadas por los datos.

### 3.3. Quiebres Estructurales en la regla de Taylor

En esta etapa del estudio vamos a permitir quiebres estructurales en la regla de Taylor del Banguat. Estos quiebres son desconocidos y no se impone ningún tipo de restricción para la estimación de estas fechas; tampoco para la estimación del vector de parámetros de las ecuaciones (3.1) – (3.5). Para tal fin, el procedimiento Bai y Perron (2003) no admite variables  $I(1)$  y la no estacionariedad de las series macroeconómicas pueden ser confundidas con quiebres estructurales. En este sentido, los distintos test de raíz unitaria aplicados a la Tasa Líder muestran que la serie es estacionaria (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin, Elliot-Rothenberg-Stock y Ng-Perron).

El procedimiento que se sigue es similar al empleado por Nason y Smith (2008) y Bazán-Palomino y Rodríguez (2014). Primero, se evalúa cuál de las reglas propuestas tiene mejor *performance* en términos de cambios estructurales y significancia estadística y económica. Luego, con la información del paso anterior, se procede a estimar el modelo Neokeyniano presentado en la sección 2.

Sea  $\hat{\tau}$  las fechas de cambios estructurales, se estimó la regla de política con  $\hat{\tau} \in \{2,3,4,5\}$ , distintos *trimming* y permitiendo un *prewhitening*. Esta última es una técnica

que sirve para hacer que los residuos se comporten como un ruido blanco (*white noise*). Los resultados fueron sensibles al hacer que el intercepto de la tasa de interés cambie a través del tiempo.

Los resultados de las Tablas 10 y 11 muestran que es mejor utilizar  $e_t$  como variable explicativa, hacer que el intercepto cambie dentro de los regímenes monetarios y que, nuevamente, una regla de Taylor suave mejora las estimaciones tanto de las fechas de los quiebres como de los parámetros. A pesar que hay coeficientes que no son estadísticamente significativos se puede observar que sí hay regímenes monetarios, es decir, las preferencias del Banguat cambian a través del tiempo. De acuerdo a estas tablas, la primera fecha de quiebre se encuentra entre la observación 28 (Marzo-2007) y la 35 (Noviembre-2007). De igual forma, la segunda fecha de quiebre está entre la observación 117 (Septiembre-2014) y 119 (Noviembre-2014).

Como en los casos anteriores, se realizaron estimaciones alternativas a las que se muestran en la Tabla 10 pero estas no superan a los resultados que se reportan. Empero, hay fechas de quiebres ( $\hat{\tau}$ ) que se deberían mirar con cuidado. Por ejemplo, se encuentran cambios estructurales en las observaciones 46 (Octubre-2008), 56 (Agosto-2009) y 74 (Febrero-2011). Creemos que si permitimos más de tres regímenes monetarios, esta puede carecer de sentido económico y habría un sobreajuste de los datos. Es importante notar que las fechas 46 y 56 corresponden al inicio de la crisis *subprime* en Estados Unidos. Por ello, se estimó con un solo cambio estructural (Octubre-2008) pero los resultados no fueron superiores<sup>6</sup>.

Finalmente, las fechas de quiebre de la Tabla 11 se toman para estimar el sistema de ecuaciones del modelo Neokeyniano mediante GMM. Los resultados de las Tabla 12 y 13 muestran que mejora la significancia estadística de los parámetros en su conjunto, y para nuestro fin, los que están asociados a las preferencias del Banguat. La riqueza de estos resultados es que podemos analizar la CPN y la ISD de manera conjunta con la tasa de interés.

A diferencia de los resultados de la Tabla 9, el poder explicativo de las expectativas de inflación se incrementa cuando pasa de un régimen a otro, en particular, durante el segundo. Esto genera un desplazamiento de la CPN y de la ISD. El mismo efecto tienen las expectativas del exceso

<sup>6</sup> Los resultados están disponibles según se soliciten.

de demanda sobre las ecuaciones mencionadas.

Con relación a la ISD, se puede ver que el impacto de la tasa de interés se fortalece en el segundo régimen y se debilita en el tercero.

A diferencia de las estimaciones uniecuacionales, los resultados de la Tabla 13 muestran que el intercepto de la función de reacción del Banguat no tiene cambios abruptos. Si bien los estimadores tienen significancia estadística, no tienen los signos esperados en el tercer régimen.

Al contrastar la tasa de interés generada por la estimación de la regla 3.3 dentro del sistema sin quiebres (Tabla 9) con uno que sí admite cambios estructurales (Tabla 12), se puede ver que esta última tiene un mejor *performance* para describir la evolución de la Tasa Líder (ver Gráfico 2). No obstante, la regla de política 3.5 sin quiebres (Tabla 9) y con quiebres (Tabla 13) caracterizan la evolución de la Tasa de Líder casi vis-à-vis (ver Gráfico 3).

#### 4. Discusión

##### 4.1. Los Regímenes Monetarios y el modelo Neokeynesiano para Guatemala

Lo primero que hay que resaltar de los resultados expuestos en este documento es que, al margen de la precisión de la estimación del punto de quiebre, se identifican tres regímenes monetarios para Guatemala:

- Régimen 1: Periodo inicial del esquema de Metas de Inflación (Enero-2005, Junio-2007)
- Régimen 2: Periodo de la crisis *subprime* (Julio-2007, Septiembre-2014)
- Régimen 3: Periodo de consolidación del canal de expectativas racionales (Octubre-2014, Septiembre-2016)

Según las comunicaciones del Banguat en el año 2007, la Junta Monetaria ajustó la Tasa Líder en 6 oportunidades, pasando de 5% a principios de año a 6.5%, al final del mismo. De igual manera, en el año 2014, la Junta Monetaria redujo 4 veces la Tasa Líder y si extendemos el periodo hasta los primeros meses del año 2015, se puede ver que la tasa de interés del Banguat bajó de 5% en Enero-2014 a 3.5% en Febrero-2015. El algoritmo

desarrollado por Bai y Perron (2003) parece encontrar los quiebres estructurales durante estos dos periodos de cambios persistentes en la tasa de interés.

El modelo de competencia monopolística, con empresas que optimizan los precios *a la Calvo* en el contexto de una economía pequeña y abierta como Galí y Monacelli (2005) o Clarida et al (2002) proponen, parece ajustarse a los datos de Guatemala. Por ende, puede ser útil para el análisis de política monetaria.

Es por ello que las estimaciones econométricas ganan solidez cuando se incorpora a la estimación de la regla de Taylor, las otras dos ecuaciones del sistema. Las estimaciones uniecuacionales podrían dar una información errada de que el Banguat no toma en cuenta el gap del producto en su función de reacción.

Si bien hemos identificado cambio en el vector de parámetros de todo el modelo Neokeynesiano, queda para el debate si es que el intercepto de la regla de política cambia a través del tiempo. Tal como se mencionó, si hay un cambio hacia abajo del intercepto, esto mostraría que la tasa de interés de largo plazo está alcanzando un nivel de equilibrio menor al que existía en el año 2005. Sin embargo, la regla de Taylor suave y con quiebres indica que si bien hay cambios, estos no son considerables. Complementariamente a los quiebres en el intercepto, la tasa natural de largo plazo de Guatemala obtenida por el filtro Hodrick y Prescott (1997) muestra que hay una tendencia a la baja.

Respecto a la regla *Smooth*, se puede ver que  $\rho = 0.935$  cuando se estima el sistema por GMM y sin quiebres. Cuando se admite cambios estructurales, en el segundo régimen tiene un valor de 0.587, lo que indica una reacción más rápida del Banguat frente a los estados de la economía guatemalteca.

Algo que no está del todo claro es el rol del gap del producto en la Curva de Phillips Neokeynesiana. Se sabe que este es una variable del costo marginal y esperaríamos que tenga un impacto positivo en la oferta agregada de corto plazo. No obstante, el poder explicativo de esta variable en la IS dinámica y la regla de Taylor es el que esperamos.

Para finalizar, es un hecho que el Banguat reacciona al tipo de cambio nominal y según la propia entidad monetaria, desea reducir la volatilidad cambiaria. Efectivamente, la

preferencia por responder ante cambios de esta variable se ha incrementado a través del tiempo, incluso es más fuerte que el control de la demanda agregada medida por el gap del producto.

#### 4.2. Efectividad de la Tasa Líder: ¿hay inconsistencia dinámica en la función de reacción del Banguat?

Tal como diría Milton Friedman “tenemos inflación porque la esperamos, y la esperamos porque la hemos tenido”. El canal de expectativas parece fortalecerse a través del tiempo y en un contexto de agentes racionales, la credibilidad de la política monetaria toma tiempo en construirse. Creemos que el Banguat está en esta línea. El *inflation targeting* disciplina a la autoridad monetaria a mantener una inflación de 4% y a la transparencia de sus decisiones.

Si los agentes incrementan sus expectativas de inflación, entonces la CPN de Guatemala se desplaza a un nivel superior. Al ser un sistema de ecuaciones, el efecto de las expectativas también es transmitida a través de la ISD. Por tal motivo, el hecho que el Banguat cambie sus preferencias para combatir inflación no está fuera del marco teórico Neokeynesiano. El hecho que el Banguat brinde periódicamente información de la política monetaria, facilita la formación de expectativas. Es una estrategia clara, transparente y creíble en la búsqueda de que los mercados y agentes entiendan las decisiones.

Las siguientes comunicaciones dan solidez al fortalecimiento del canal de expectativas en los últimos años. En la Nota Monetaria N. 80<sup>7</sup> del año 2006 del Banguat se menciona que las expectativas de inflación no están fuertemente ancladas y que tienden a comportarse más como una inflación pasada. Asimismo, en un comunicado de prensa del Fondo Monetario Internacional en Agosto del 2016, se dice que “las expectativas inflacionarias están bien ancladas y se prevé que la inflación permanezca dentro del rango meta. No obstante, el Banco Central deberá estar alerta y aumentar la tasa de política monetaria si las presiones inflacionarias se intensifican”.

El hecho que la inflación ya no dependa de sus valores pasados es beneficioso para Guatemala porque para la

<sup>7</sup> Douglas Napoleón Galindo González (Junio, 2006). “El petróleo y la macroeconomía a partir de los setenta”. Resumen del documento “Oil and the Macroeconomy Since the 1970s” Robert B. Barsky and Lutz Kilian. Journal of Economic Perspectives. Volume 18, Number 4. Fall 2004, Pages 115-134.

autoridad monetaria es menos costoso reducir inflación en términos de desempleo o pérdida del producto.

En cuanto a la causalidad de la Tasa Líder hay que tener en cuenta lo siguiente. La causalidad en sentido Granger no debería utilizarse porque se basa en relaciones lineales y no permite controlar por alguna variable omitida. Al haberse encontrado quiebres estructurales, una estimación no paramétrica y no-lineal es la mejor opción. Por estos motivos, la causalidad en sentido Kernel es superior. Gracias a este método, podemos ver que el instrumento de política sirve para controlar el nivel de precios medidos por el IPC y el PIB medido por el IMAE.

No pasa lo mismo con el tipo de cambio pues es un contexto de integración financiera, el Banguat toma decisiones teniendo en cuenta la paridad de tasas de interés. Esto concuerda con las estimaciones de los regímenes monetarios, pues el coeficiente asociado al gap del tipo de cambio siempre fue estadísticamente significativo.

Si bien el Banguat parece estar anclando las expectativas de inflación, el efecto del instrumento de política sobre la demanda agregada todavía es muy laxo. Y si a esto se suma el poder explicativo del gap del tipo de cambio en la regla de Taylor, esto podría presentar un problema ya que si se cuenta con un solo instrumento, será difícil alcanzar dos (o más) objetivos de manera simultánea.

#### Conclusiones

A lo largo del documento hemos investigado la efectividad de la Tasa Líder y potenciales quiebres en la regla de Taylor del Banguat. Creemos que hemos respondido nuestras preguntas de investigación: es efectiva en cuanto al control de la inflación y hay 3 regímenes monetarios. Creemos que la causalidad en sentido Kernel ayuda a esclarecer la efectividad de política ya que permite relaciones no-lineales entre las variables estudiadas, vital en un contexto de quiebres estructurales. Se enriquece el análisis al controlar este tipo de causalidad por alguna tercera variable.

Con relación a la función de reacción, creemos que una regla de Taylor *smooth* que considere variables de economía abierta como el tipo de cambio nominal es una buena descripción de las preferencias del Banguat. La existencia de 3 regímenes da una señal que estas preferencias cambian a través del tiempo y que dependen de los estados de la economía guatemalteca.

La estimación del sistema de ecuaciones en su conjunto ofrece una buena descripción de la tasa de interés, los Gráficos 2 y 3 lo validan. Complementariamente, el hecho que el Banguat haya seguido una regla de Taylor ha ayudado a anclar las expectativas de inflación. Específicamente, durante el tercer régimen donde las desviaciones de la meta de inflación de 4% han sido casi nulas en un contexto de presión de demanda.

Creemos que queda como agenda de investigación algún método alternativo para medir el gap del producto y las expectativas de los agentes. Por ejemplo, puede utilizarse las encuestas de expectativas de inflación y de la actividad económica como variables *proxy* de las variables *forward looking*.

## Referencias

- [1]. Bai J. (1994). “Least Squares Estimation of a Shift in Linear Processes”. *Journal of Time Series Analysis*, 15, 453-472.
- [2]. Bai J., y P. Perron. (1998). “Estimating and Testing Linear Models With Multiple Structural Changes”. *Econometrica*, 66, 47-78.
- [3]. Barden, G., E. Jansen y R. Nymoen. (2004). “Econometric Evaluation of the New Keynesian Phillips Curve”, *Oxford bulletin of Economics and Statistics*, 66, 671-686.
- [4]. Bazán-Palomino, W., y G. Rodríguez. (2014). “The New Keynesian Framework for a Small Open Economy with Structural Breaks: Empirical Evidence from Peru”. Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Economía, Documento de Trabajo, No. 2014-384.
- [5]. Clarida, R., J. Galí, y M. Gertler. (2002). “A Simple Framework for International Monetary Policy Analysis.” *Journal of Monetary Economics* 49:879-904.
- [6]. Galí, J. y M. Gertler. (1999). “Inflation dynamics: A structural econometric analysis”. *Journal of Monetary Economics*, 44, 195-222.
- [7]. Galí, J., M. Gertler y D. J. Lopez-Salido. (2001). “European Inflation Dynamics”. *European Economic Review* 45, 1237-1270.
- [8]. Granger, C. W. J. (1969). “Investigating Causal Relations by Econometric Methods and Cross Spectral Methods”. *Econometrica*, 37, 424-438.
- [9]. Holland, P. W. (1986). “Statistics and Causal Inference”, *Journal of the American Statistical Association*, 81, 945-970, (includes discussion by many authors).
- [10]. Judd, J. P., y G. D. Rudebusch. (1998). “Taylor’s Rule and the Fed: 1970-1997”. *Federal Reserve Bank of San Francisco, Economic Review* 3, 1-16.
- [11]. Nason, J. M., y G. W. Smith. (2008). “The New Keynesian Phillips Curve: Lessons From Single-Equation Econometric Estimation”. *Economic Quarterly* 94, 4, pp. 361 – 395.
- [12]. Rudebusch, G., y L. Svensson. (1999). “Policy Rules for Inflation Targeting”. *NBER, University of Chicago Press, Chicago, IL*, 203-262.
- [13]. Taylor, J. (1993). “Discretion versus Policy Rules in Practice”. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 39, pp. 195– 214.
- [14]. \_\_\_\_\_. (1999), “A Historical Analysis of Monetary Policy Rules”, *Monetary Policy Rules*, University of Chicago Press, 319-41.
- [15]. \_\_\_\_\_. (2010), “Macroeconomic Lessons from the Great Deviation”, *NBER Macroeconomics Annual* 25, 387-95.
- [16]. Vinod, H. D. (2013). “Generalized Correlation and Kernel Causality with Applications in Development Economics”. *SSRN eLibrary*, URL <http://ssrn.com/paper=2350592>.

Gráfico 1. La Tasa Líder y las variables de la regla de política

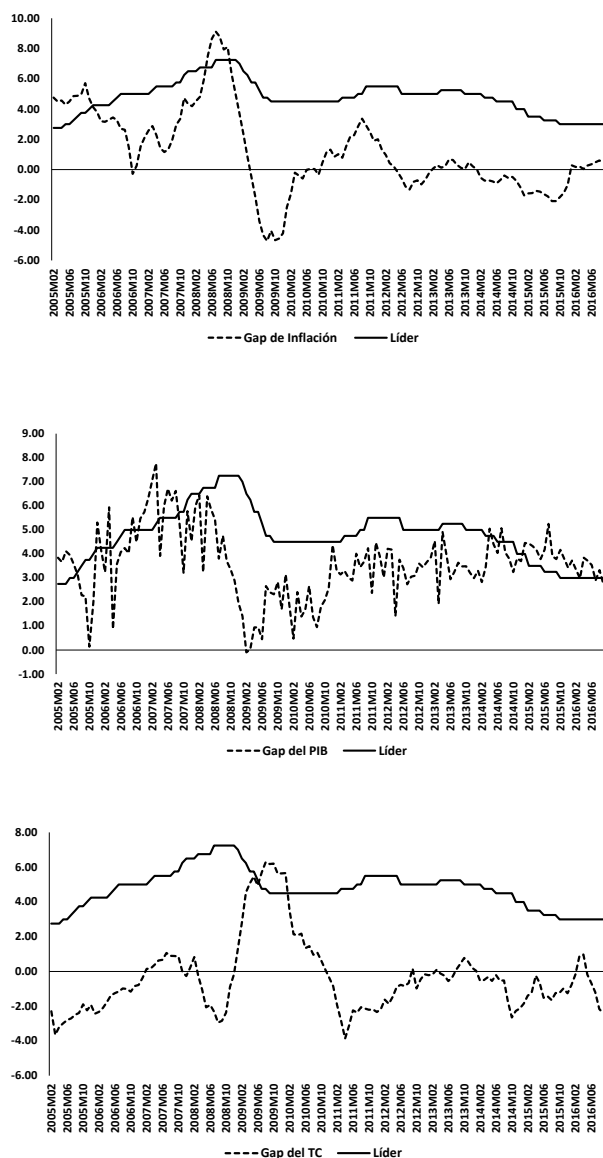


Gráfico 2. Tasa Líder vs. Tasa estimada por la regla 3.4 sin quiebres (Tabla 9 = T.9) y con quiebres (Tabla 12 = T.12)

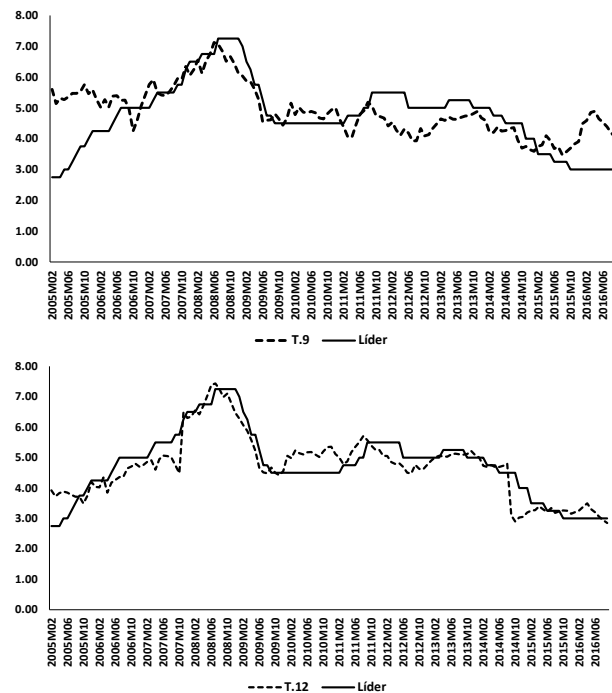


Gráfico 3. Tasa Líder vs. Tasa estimada por la regla 3.5 sin quiebres (Tabla 9 = T.91) y con quiebres (Tabla 13 = T.13)

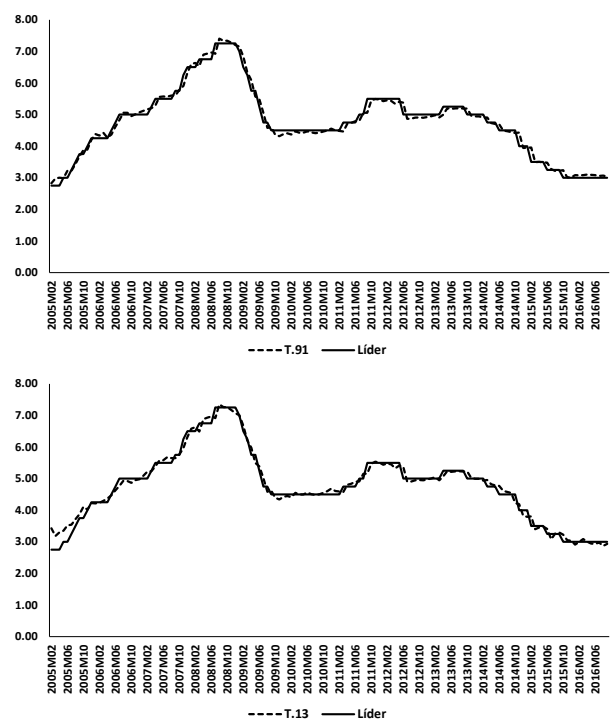


Tabla 1. Coeficiente de Correlación

	PIB	TC	IPC	Suby.	Petróleo	Líder
PIB	1.00	0.05	0.98	0.98	-0.06	-0.24
TC	0.05	1.00	0.15	0.17	0.19	0.04
IPC	0.98	0.15	1.00	1.00	0.03	-0.14
Suby.	0.98	0.17	1.00	1.00	0.04	-0.14
Petróleo	-0.06	0.19	0.03	0.04	1.00	0.59
Líder	-0.24	0.04	-0.14	-0.14	0.59	1.00

Tabla 2. Causalidad en sentido Granger

Variable “X” causa en sentido Granger a Tasa Líder

	IPC		PIB		TC		Suby.		Petróleo	
F-stat	10.53	(0.00)	14.41	(0.00)	8.88	(0.00)	18.00	(0.00)	10.96	(0.00)
Rezago	4		1		1		2		1	

Tasa Líder causa en sentido Granger a Variable “X”

	IPC		PIB		TC		Suby.		Petróleo	
F-stat	1.46	(0.14)	1.94	(0.03)	7.13	(0.00)	2.06	(0.15)	2.71	(0.05)
Rezago	13		14		2		1		3	

Tabla 3. Estimaciones de causalidad en sentido Kernel

	PIB	TC	IPC	Suby.	Petróleo	Líder
PIB	1.00	0.47	1.00	1.00	-0.72	-0.67
TC	0.87	1.00	0.86	0.96	0.58	0.71
IPC	0.99	0.54	1.00	1.00	0.73	-0.63
Suby.	0.99	0.55	1.00	1.00	0.71	-0.63
Petróleo	-0.89	0.57	0.91	0.99	1.00	0.75
Líder	-0.94	0.42	-0.95	-0.99	0.84	1.00

Tabla 4. Causalidad en sentido Kernel, controlando por variables

Variables: Tasa Líder, PIB, IPC.			
	Tasa Líder		
	Control:		
Variables	TC	IPC suby.	Petróleo
PIB	1.00	1.00	1.00
IPC	1.00	1.00	1.00

Variables: Tasa Líder, Tipo de Cambio, IPC.			
	Tasa Líder		
	Control:		
Variables	PIB	IPC suby.	Petróleo
TC	-2.68	-3.175	-1.00
IPC	3.175	1.00	1.00

Variables: Tasa Líder, PIB, Tipo de Cambio.			
	Tasa Líder		
	Control:		
Variables	IPC	IPC suby.	Petróleo
PIB	1.00	1.00	1.00
TC	-1.00	-0.3175	-1.00

Tabla 5. Estimación de la regla de política 3.1

	Ecuación Simple				Sistema de Ecuaciones					
	OLS		GMM		OLS		SUR		GMM	
$\alpha_9$	4.563	(0.000)	4.837	(0.000)	4.563	(0.000)	4.578	(0.000)	3.691	(0.000)
$\alpha_{10}$	0.157	(0.000)	0.190	(0.001)	0.157	(0.000)	0.144	(0.000)	0.237	(0.000)
R <sup>2</sup> ajust.	0.148		0.326		0.148		0.147		0.359	

Tabla 6. Estimación de la regla de política 3.2

	Ecuación Simple				Sistema de Ecuaciones					
	OLS		GMM		OLS		SUR		GMM	
$\alpha_9$	4.521	(0.000)	5.117	(0.000)	4.521	(0.000)	4.513	(0.000)	3.898	(0.000)
$\alpha_{10}$	0.156	(0.000)	0.261	(0.000)	0.156	(0.000)	0.141	(0.000)	0.247	(0.000)
$\alpha_{11}$	0.012	(0.845)	-0.012	(0.728)	0.012	(0.845)	0.019	(0.756)	-0.071	(0.000)
R <sup>2</sup> ajust.	0.142		0.162		0.142		0.141		0.359	

Tabla 7. Estimación de la regla de política 3.3

	Ecuación Simple				Sistema de Ecuaciones					
	OLS		GMM		OLS		SUR		GMM	
$\alpha_9$	4.129	(0.000)	5.666	(0.000)	4.129	(0.000)	4.034	(0.000)	4.331	(0.000)
$\alpha_{10}$	0.272	(0.000)	0.318 S	(0.000)	0.272	(0.000)	0.255	(0.000)	0.337	(0.000)
$\alpha_{11}$	0.112	(0.021)	-0.235	(0.022)	0.112	(0.042)	0.145	(0.008)	0.074	(0.000)
$\alpha_{12}$	0.299	(0.000)	0.157	(0.000)	0.299	(0.000)	0.300	(0.000)	0.269	(0.000)
R <sup>2</sup> ajust.	0.360		0.345		0.360		0.357		0.524	

Tabla 8. Estimación de la regla de política 3.5

	Ecuación Simple					Sistema de Ecuaciones					
	OLS		GMM			OLS		SUR		GMM	
$\alpha_9$	2.601	(0.051)	1.045	(0.000)		2.601	(0.050)	2.299	(0.000)	2.489	(0.649)
$\alpha_{10}$	0.667	(0.000)	1.047	(0.000)		0.667	(0.000)	0.751	(0.000)	0.614	(0.000)
$\alpha_{11}$	0.418	(0.019)	0.418	(0.861)		0.418	(0.018)	0.476	(0.008)	0.486	(0.000)
$\alpha_{12}$	0.154	(0.333)	3.061	(0.139)		0.152	(0.332)	0.143	(0.000)	0.210	(0.000)
$\rho$	0.948	(0.000)	0.998	(0.000)		0.948	(0.000)	0.953	(0.000)	0.935	(0.000)
$R^2$ ajust.	0.983		0.977			0.983		0.983		0.981	

Tabla 9. Estimación del sistema Neokeynesiano mediante GMM

	CPN				ISD			Taylor	
<u>Sistema con la regla 3.2 (J-stat = 0.204)</u>									
$\alpha_1$	0.449	(0.000)	$\alpha_4$	0.894	(0.000)	$\alpha_9$	3.898	(0.000)	
$\alpha_2$	1.039	(0.000)	$\alpha_5$	0.753	(0.000)	$\alpha_{10}$	0.247	(0.000)	
$\alpha_3$	-1.670	(0.000)	$\alpha_6$	0.224	(0.000)	$\alpha_{11}$	-0.071	(0.000)	
			$\alpha_7$	0.032	(0.000)				
			$\alpha_8$	-0.261	(0.000)				
R <sup>2</sup> ajust.	0.946			0.377			0.359		

<u>Sistema con la regla 3.3 (J-stat = 0.204)</u>									
$\alpha_1$	0.447	(0.001)	$\alpha_4$	0.908	(0.000)	$\alpha_9$	4.331	(0.000)	
$\alpha_2$	1.039	(0.014)	$\alpha_5$	0.752	(0.000)	$\alpha_{10}$	0.337	(0.000)	
$\alpha_3$	-1.670	(0.000)	$\alpha_6$	0.225	(0.000)	$\alpha_{11}$	0.074	(0.000)	
			$\alpha_7$	0.032	(0.000)	$\alpha_{12}$	0.269	(0.000)	
			$\alpha_8$	-0.263	(0.006)				
R <sup>2</sup> ajust.	0.946			0.377			0.359		

<u>Sistema con regla 3.5 (J-stat = 0.204)</u>									
$\alpha_1$	0.468	(0.000)	$\alpha_4$	0.906	(0.000)	$\alpha_9$	2.489	(0.000)	
$\alpha_2$	1.025	(0.000)	$\alpha_5$	0.727	(0.000)	$\alpha_{10}$	0.614	(0.001)	
$\alpha_3$	-0.153	(0.000)	$\alpha_6$	0.210	(0.000)	$\alpha_{11}$	0.486	(0.000)	
			$\alpha_7$	0.041	(0.000)	$\alpha_{12}$	0.210	(0.000)	
			$\alpha_8$	-0.239	(0.000)	$\rho$	0.935	(0.000)	
R <sup>2</sup> ajust.	0.946			0.384			0.981		

Tabla 10. Fechas de los quiebres estructurales de la regla de política

	Intercepto Fijo		Intercepto Variable	
<u>Ecuación 3.2.</u>				
Fechas	21	118	21	117
I.C. al 95%	[20, 23]	[117, 119]	[20, 22]	[116, 118]
I.C. al 90%	[20, 22]	[117, 119]	[20, 22]	[116, 118]
<u>Ecuación 3.3.</u>				
Fechas	27	119	28	119
I.C. al 95%	[26, 31]	[105, 120]	[26, 31]	[118, 120]
I.C. al 90%	[26, 30]	[109, 120]	[26, 30]	[118, 120]
<u>Ecuación 3.5.</u>				
Fechas	21	117	35	117
I.C. al 95%	[25, 29]	[115, 118]	[30, 38]	[115, 118]
I.C. al 90%	[26, 28]	[115, 118]	[31, 37]	[115, 118]

Tabla 11. Regla de Taylor según régimen monetario

Regla de Taylor 3.3			Regla de Taylor 3.5	
$\alpha_9$	5.978	(0.000)	5.731	(0.422)
$\alpha_{10}$	-0.226	(0.003)	0.465	(0.275)
$\alpha_{11}$	-0.027	(0.619)	0.001	(0.998)
$\alpha_{12}$	0.560	(0.000)	1.079	(0.189)
$\rho$			0.924	(0.000)
$\tau$	Mar. -2007		Nov. - 2007	
$\alpha_9$	4.981	(0.000)	5.646	(0.000)
$\alpha_{10}$	0.300	(0.000)	0.245	(0.001)
$\alpha_{11}$	-0.004	(0.895)	-0.063	(0.183)
$\alpha_{12}$	0.144	(0.000)	0.002	(0.983)
$\rho$			0.587	(0.000)
$\tau$	Nov. - 2014		Sept.- 2014	
$\alpha_9$	2.685	(0.001)	3.347	(0.442)
$\alpha_{10}$	-0.101	(0.444)	2.288	(0.000)
$\alpha_{11}$	0.096	(0.673)	0.258	(0.728)
$\alpha_{12}$	-0.100	(0.393)	0.672	(0.188)
$\rho$			0.975	(0.000)
R <sup>2</sup> ajust.	0.885		0.988	

Tabla 12. Sistema Neokeynesiano estimado mediante GMM, Regla de Taylor 3.3, quiebres: Mar -2007 y Nov – 2014

	CPN				ISD			Taylor	
Régimen 1									
$\alpha_1$	-0.765	(0.046)	$\alpha_4$	1.428	(0.000)	$\alpha_9$	4.382	(0.000)	
$\alpha_2$	1.182	(0.000)	$\alpha_5$	-0.662	(0.000)	$\alpha_{10}$	-0.107	(0.000)	
$\alpha_3$	-0.048	(0.011)	$\alpha_6$	4.876	(0.000)	$\alpha_{11}$	0.105	(0.000)	
			$\alpha_7$	-0.461	(0.000)	$\alpha_{12}$	0.152	(0.000)	
			$\alpha_8$	-0.011	(0.066)				
Régimen 2									
$\alpha_1$	0.538	(0.001)	$\alpha_4$	1.428	(0.000)	$\alpha_9$	4.921	(0.006)	
$\alpha_2$	1.062	(0.014)	$\alpha_5$	0.713	(0.000)	$\alpha_{10}$	0.306	(0.000)	
$\alpha_3$	-0.248	(0.000)	$\alpha_6$	0.059	(0.000)	$\alpha_{11}$	0.020	(0.006)	
			$\alpha_7$	0.116	(0.000)	$\alpha_{12}$	0.152	(0.000)	
			$\alpha_8$	-0.267	(0.006)				
Régimen 3									
$\alpha_1$	1.745	(0.000)	$\alpha_4$	-1.259	(0.745)	$\alpha_9$	2.949	(0.000)	
$\alpha_2$	0.653	(0.000)	$\alpha_5$	0.867	(0.000)	$\alpha_{10}$	-0.036	(0.001)	
$\alpha_3$	-0.048	(0.048)	$\alpha_6$	2.241	(0.000)	$\alpha_{11}$	0.105	(0.000)	
			$\alpha_7$	0.135	(0.000)	$\alpha_{12}$	0.152	(0.000)	
			$\alpha_8$	-1.691	(0.000)				
R <sup>2</sup> ajust.	0.662			0.360			0.857		

J-stat = 0.204

Tabla 13. Sistema Nekeynesiano estimado mediante GMM, Regla de Taylor 3.5, quiebres: Nov -2007 y Sep – 2014

	CPN				ISD			Taylor	
Régimen 1									
$\alpha_1$	4.600	(0.000)	$\alpha_4$	1.601	(0.000)	$\alpha_9$	5.282	(0.000)	
$\alpha_2$	0.525	(0.000)	$\alpha_5$	-0.596	(0.000)	$\alpha_{10}$	0.017	(0.125)	
$\alpha_3$	-0.306	(0.000)	$\alpha_6$	2.162	(0.000)	$\alpha_{11}$	0.006	(0.323)	
			$\alpha_7$	-0.718	(0.000)	$\alpha_{12}$	0.487	(0.000)	
			$\alpha_8$	0.375	(0.066)	$\rho$	0.490	(0.000)	
Régimen 2									
$\alpha_1$	0.540	(0.000)	$\alpha_4$	1.601	(0.000)	$\alpha_9$	4.064	(0.000)	
$\alpha_2$	1.051	(0.000)	$\alpha_5$	0.718	(0.000)	$\alpha_{10}$	0.312	(0.000)	
$\alpha_3$	-0.230	(0.000)	$\alpha_6$	-0.030	(0.000)	$\alpha_{11}$	0.271	(0.000)	
			$\alpha_7$	0.118	(0.000)	$\alpha_{12}$	0.075	(0.000)	
			$\alpha_8$	-0.211	(0.006)	$\rho$	0.838	(0.000)	
Régimen 3									
$\alpha_1$	2.679	(0.000)	$\alpha_4$	1.601	(0.000)	$\alpha_9$	5.923	(0.000)	
$\alpha_2$	0.921	(0.000)	$\alpha_5$	0.250	(0.000)	$\alpha_{10}$	-0.574	(0.000)	
$\alpha_3$	-0.639	(0.000)	$\alpha_6$	-2.160	(0.000)	$\alpha_{11}$	-0.832	(0.000)	
			$\alpha_7$	0.269	(0.000)	$\alpha_{12}$	0.329	(0.000)	
			$\alpha_8$	2.581	(0.000)	$\rho$	0.852	(0.000)	
R <sup>2</sup> ajust.	0.943			0.390			0.981		

J-stat = 0.204



# Estimación y evaluación de los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Guatemala

*Héctor Augusto Valle Samayoa\*,  
Edwin Felipe Morales Cal\**

## Resumen

El objetivo de este trabajo es investigar los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Guatemala. Evidencia empírica anterior ha demostrado que el mecanismo de transmisión es débil y poco confiable pero que este ha tendido a fortalecerse en los últimos años, principalmente apoyado por la consolidación del esquema de metas explícitas de inflación. La contribución de este documento es que en él se hace un análisis de los factores que pueden limitar la transmisión de la política monetaria, se realizan estimaciones del traspaso de tasas de política hacia tasas de mercado en forma agregada y adicionalmente, asumiendo que la transmisión es heterogénea, se hacen estimaciones del traspaso por segmento de mercado (tipo de crédito) utilizando datos a nivel microeconómico de bancos. Finalmente, en el artículo se estima el impacto de la política monetaria sobre la producción, la inflación, el tipo de cambio y el crédito. En el análisis de los factores que pueden obstaculizar el mecanismo de transmisión se utilizan algunos elementos de economía de ingreso bajo. Guatemala es una economía clasificada como de ingreso medio bajo, sin embargo, el sistema financiero del país tiene algunas de las características de economías de ingreso bajo, principalmente en lo referente al desarrollo de

mercados bursátiles, el grado de competitividad y la apertura financiera. En la parte empírica se utilizan modelos de series de tiempo de panel para estimar la transmisión de la tasa de política hacia tasas de mercado. Se encuentra que la transmisión hacia tasas de crédito varía de acuerdo al tipo de crédito. Adicionalmente, utilizando modelos de vectores regresivos y a diferencia de trabajos previos sobre Guatemala, en este documento se encuentra evidencia más clara y robusta de la transmisión de la política monetaria hacia la producción y la inflación.

## 1. Introducción

El objetivo de este trabajo es hacer una investigación sobre los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Guatemala. Para ello se hace un análisis de los factores teóricos que pueden fortalecer o debilitar el mecanismo de transmisión, contextualizándolos para la economía guatemalteca, y se hacen estimaciones de transmisión de tasas de interés, en forma agregada y a nivel microeconómico, y se evalúa el impacto sobre la producción, la inflación, el crédito y el tipo de cambio. Trabajos anteriores han demostrado que el mecanismo de transmisión es débil en Guatemala y en el resto de Centroamérica (Medina, Carrión-Menéndez y Frantschek, 2011a, Blanco y Valle, 2013, y Montiel, 2015). En la búsqueda de razones que expliquen la debilidad del mecanismo de transmisión, en este trabajo se utilizan argumentos y técnicas empleadas en investigaciones llevadas a cabo para economías clasificadas de ingreso bajo por Naciones Unidas. Es importante subrayar que Guatemala no está clasificada como economía de ingreso bajo sino como de ingreso medio bajo. Sin

\* Investigadores de la Sección de Investigación Económica Aplicada, del Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de Guatemala.

embargo, la economía guatemalteca y en particular el sistema financiero tienen algunas características comunes con los de economías de ingreso bajo. En particular en lo referente a la escasa integración con los mercados financieros internacionales, poco desarrollo de los mercados bursátiles y limitada competitividad en el mercado bancario. Adicionalmente, no existe un cuerpo de la literatura económica que se haya dedicado a investigar los mecanismos de transmisión en economías de ingreso medio o ingreso medio-bajo, con la cual se puedan contrastar los resultados de este trabajo y extraer argumentos. Existen muchas investigaciones sobre mecanismos de transmisión de economía de ingreso medio pero estas investigan los casos particulares de cada país y no constituyen investigaciones sistemáticas sobre “economías de ingreso medio”. Estas razones hacen que este trabajo utilice como referencia la literatura sobre economías de ingreso bajo.

Esta investigación contribuye, en relación a trabajos previos, en cuatro áreas de investigación del mecanismo de transmisión en Guatemala: 1) Investiga la transmisión de la tasa de política hacia tasas de corto plazo y luego la transmisión de estas hacia tasas de más largo plazo, investigaciones previas han investigado únicamente la transmisión de las tasas de política hacia las tasas de mercado de más largo plazo sin evaluar la primera fase de la política monetaria, la cual actúa sobre el inicio de la curva de rendimiento con el objetivo de que este efecto se propague hacia los mercados financieros con plazos más largos (Medina, Carrión-Menéndez y Frantischek, 2011, y Blanco y Valle, 2014). 2) Este trabajo también contribuye en investigar la heterogeneidad de la transmisión de la tasa de política hacia tasas de mercado, trabajos previos han encontrado que la transmisión de tasas es débil pero esta ha sido estimada de forma agregada. En este artículo se hace una investigación a nivel microeconómico de la transmisión de tasas, estimando el efecto de las variaciones de la tasa de política sobre diferentes tipos de crédito (consumo, hipotecario, empresarial mayor, empresarial menor, micro-crédito) y por tamaño de banco (pequeño, mediano y grande), para el efecto se utilizan los datos desagregados de los dieciocho bancos del sistema. La hipótesis es que la transmisión puede ser más fuerte o más débil de acuerdo al segmento del mercado y a las características de los bancos (tamaño, liquidez y capitalización). 3) Este documento también contribuye en investigar la transmisión de la política monetaria hacia la producción, la inflación, el crédito y el tipo de cambio con un modelo de vectores autorregresivos con variables exógenas cointegrado. Trabajos anteriores que han investigado el mecanismo de transmisión en Guatemala con modelos VAR no han utilizado modelos VAR cointegra-

dos (Montiel, 2015), sin embargo mucha de la investigación empírica de mecanismos de transmisión utiliza modelos de cointegración. 4) Finalmente, con el propósito de buscar razones por las cuales el mecanismo de transmisión en Guatemala es relativamente débil, en este trabajo se propone que algunas características del sistema financiero guatemalteco, similares a las de economías de bajo ingreso, son las que contribuyen a debilitar el mecanismo de transmisión. Los resultados econométricos son comparados con los de economías de bajo, medio y alto ingreso. Este enfoque no había sido adoptado en la investigación de los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Guatemala y, por consiguiente, se hace una contribución no solo al explorar y ampliar las razones por las que el mecanismo puede ser débil sino, además, se contribuye al cuerpo de la literatura económica que se ha dedicado a investigar los mecanismos de transmisión en economías de bajo ingreso (Mishra, Montiel y Spilimbergo (2010) y Mishra, Prachi, Montiel y Spilimbergo (2014)).

Guatemala adoptó un régimen de metas explícitas de inflación a partir de enero de 2005 como marco de política. Bajo este esquema, la cuantificación y entendimiento del mecanismo de transmisión de la política monetaria es de fundamental importancia. El Banco de Guatemala, y cualquier banco que haya adoptado *inflation targeting*, deben tener una visión clara sobre los efectos de los movimientos de la tasa de política sobre las tasas de interés de mercado, la demanda agregada, la inflación y el tipo de cambio. En este sentido, en este trabajo se presentan en primer lugar los argumentos teóricos que podrían debilitar o fortalecer el mecanismo de transmisión y se contrastan con las características de la economía guatemalteca.

En la segunda parte se estima el traspaso de la tasa de política hacia la tasa de mercado de dinero de corto plazo y de esta hacia las tasas de préstamos del sistema bancario. Para el efecto se sigue exactamente la misma metodología que en Mishra et al. (2010) con el propósito de que los resultados para Guatemala sean comparables con las estimaciones en ese trabajo para economías avanzadas, emergentes y de bajo ingreso. En adición se hace un estudio a nivel microeconómico sobre la transmisión de las tasa de interés de política hacia las tasas de mercado. Se utiliza información individual de los bancos de 2008 a 2015 y se estima la transmisión por tipo de crédito. Estas estimaciones toman en cuenta características de los bancos que pueden facilitar o dificultar la transmisión de tasas. Específicamente se toma en cuenta el tamaño de los bancos, la liquidez y la capitalización. Bancos grandes con mayor poder de mercado pueden blindar sus tasas de interés ante mo-

vimientos en la tasa de política. Asimismo, bancos con bastante liquidez y bien capitalizados pueden verse menos afectados por los movimientos de tasa en el mercado de dinero de corto plazo. Por su parte, el destino del crédito se clasifica en crédito empresarial mayor, crédito empresarial menor, crédito al consumo, microcrédito y crédito hipotecario. El propósito es arrojar luz sobre la transmisión de tasas de interés en diferentes mercados y poder competitivo de los bancos. Las hipótesis son que los créditos empresariales mayores son dirigidos a empresas grandes que se benefician de tasas preferenciales y, por consiguiente, podrían verse menos afectados por incrementos en la tasa de interés de políticas. Por su parte, el crédito empresarial menor, el microcrédito y el crédito al consumo son tipos de crédito en donde el prestatario tiene un menor poder de negociación y por consiguiente la tasa podría variar más. Todos estos elementos de juicio se deben conjugar además con el tamaño de los bancos y la especialización de cada uno de ellos. La reacción de las tasas de interés a movimientos en la tasa de política debe, por consiguiente, ser heterogénea.

En la tercera parte se utilizan modelos de vectores autorregresivos cointegrados para buscar evidencia del mecanismo de transmisión en Guatemala hacia la producción, la inflación, el crédito y el tipo de cambio. Para el efecto se adoptan las mismas variables y modelos utilizados en otros estudios de economías de bajo ingreso (Uganda y Tanzania). Los resultados, contrario a estudios anteriores, revelan un mecanismo de transmisión más fuerte. En particular, la transmisión de la tasa de política hacia tasas de mercado se ha fortalecido a partir de la reducción en el plazo del instrumento del Banco de Guatemala (de un plazo de 7 días pasó a *overnight* en julio de 2011). Adicionalmente hay evidencia robusta de la transmisión hacia la demanda agregada, la inflación y el tipo de cambio.

## 2. Mecanismos de transmisión: revisión de literatura y caracterización

### 2.1. Revisión de literatura

La literatura que gira en torno de la política monetaria para Guatemala es poca y es más escasa aún la literatura relacionada con los mecanismos de transmisión de la misma. En esta sección se presenta la revisión de literatura de los trabajos relacionados con el tema para Guatemala.

Medina, Menéndez y Frantischek (2011a) miden el efecto traspaso de la tasa de política monetaria hacia las tasas de mercado, en el corto y largo plazo. Esto lo hacen a través de una comparación entre grupos, uno denominado

CADR<sup>1</sup> y el otro LA6<sup>2</sup> (seleccionado como *benchmark*). A través de datos de panel, los autores concluyen en dos puntos importantes: 1. El mecanismo de transmisión puede ser fortalecido incrementando la flexibilidad cambiaria y a través del tiempo en la adopción de medidas con el objetivo de reducir la dolarización financiera, impulsando el desarrollo del sector financiero, y la disminución de la concentración bancaria; 2. El efecto traspaso de la política monetaria hacia las tasas de mercado es más débil y lenta en los CADR que en los países LA6.

Medina, Menéndez y Frantischek (2011b) en otro trabajo abordan el tema de las mejoras de los marcos de política monetaria en la región centroamericana. Al respecto, indican que varios países de CADR fortalecen sus esquemas de política monetaria y se mueven a regímenes de *Inflation Targeting* (o metas explícitas de inflación), lo cual ayuda a reducir las restricciones existentes y así alcanzar tasas de inflación más estables. Indican además que un paso clave que podrían dar los bancos centrales de Centroamérica es incrementar el grado de flexibilidad cambiaria, con lo cual reforzarían la estabilidad de precios como el objetivo primario de la política monetaria, evitando así la aparición de múltiples objetivos de política. Los autores también indican que para aumentar la efectividad de los instrumentos de política monetaria, es necesario sustraer el exceso de liquidez del sistema bancario a través de una mayor confianza en las operaciones monetarias en el mercado. Finalmente indican además que, para fortalecer el esquema de política monetaria, se debe de preservar la dominancia fiscal e intensificar la independencia del banco central; algo que no es de prioridad inmediata, pero sí es importante, es continuar con la mejora de la regulación y supervisión financiera.

Por su parte Blanco y Valle (2013) indican que la evidencia de la transmisión de la tasa de política hacia las tasas de interés nominales sí es clara y significativa, sin embargo hacia las tasas de interés real es no significativa para el caso de Guatemala. Además los autores evidencian la dinámica del efecto de los shocks de política sobre las tasas de mercado, a través de modelos con Vectores Autorregresivos (VAR), donde para el caso de Guatemala, para las tasas nominales se observa que estos operan con rezagos de dos y tres meses. Finalmente los autores exponen los

<sup>1</sup> Comprendido por las economías centroamericanas que no están totalmente dolarizadas. Guatemala, Costa Rica, República Dominicana, Honduras y Nicaragua.

<sup>2</sup> Comprendido por Chile, Brasil, Perú, Uruguay y México.

determinantes de las brechas entre las tasas de interés nominales de corto plazo y la tasa de política monetaria, en donde indican que las variables que más contribuyen a esta brecha son la concentración bancaria, el régimen cambiario y de una manera menos significativa el clima de los negocios, medido a través del *Ease of Doing Business Index*.

Montiel (2015) en la asistencia técnica para Centroamérica, en la cual hace uso de modelos de vectores autorregresivos estructurales (SVAR, por sus siglas en inglés), para el caso de Guatemala en el período de 2005 a 2014, con datos mensuales, encuentra que los efectos de los choques positivos en la tasa de política monetaria, sí son significativos y acorde a la teoría, sin embargo los efectos sobre el tipo de cambio son contraintuitivos. Respecto a la última afirmación, Montiel indica que esto se puede deber a dos posibles razones: 1) A pesar de su cuenta de capital abierta de *jure*, Guatemala mantiene una baja movilidad de capital de *facto*, durante el período analizado; 2) La intervención del Banco de Guatemala en el mercado cambiario ha ocasionado una atenuación de la respuesta del tipo de cambio a los cambios en la política monetaria. En su trabajo, Montiel concluye que el Banco de Guatemala es capaz de afectar la demanda agregada en la economía guatemalteca en la dirección requerida para el correcto funcionamiento del esquema de metas explícitas de inflación (IT, por sus siglas en inglés), y que además las tasas de crédito responden a la política monetaria, así como la tasa de inflación y la brecha del producto responden a las acciones del Banco de Guatemala en la dirección que predice la teoría (en el corto plazo), aunque dicha dinámica no sea tan clara.

## 2.2. Mecanismos de transmisión de la política monetaria

La literatura económica ha identificado cinco canales de transmisión de la política monetaria<sup>3</sup>: el canal de la tasa de interés, el del tipo de cambio, el del precio de activos, el de las expectativas y el del crédito. La forma y la intensidad de la transmisión de la política monetaria en una economía están determinadas tanto por factores macroeconómicos como microeconómicos. Montiel (2015) señala que los factores más relevantes en la transmisión de la política monetaria son los vínculos del país con los mercados financieros internacionales; su régimen de política monetaria; el tamaño y la composición de su sector financiero formal; el grado de desarrollo de sus mercados de dinero, bonos y acciones; la liquidez de sus mercados de activos fijos (como el de vivienda); los costos de hacer negocios y el nivel de competencia en el sector bancario.

En este contexto, cada economía presenta características propias, las cuales hacen que los mecanismos de transmisión de la política monetaria se manifiesten de diferente manera, lo que, a su vez, condiciona la efectividad de las decisiones de política.

La literatura económica ha ilustrado que el mecanismo de transmisión difiere entre economías avanzadas, emergentes y de bajo ingreso, y que las diferencias se deben a los factores macroeconómicos y microeconómicos señalados anteriormente.

Mishra et al (2010) investigan cómo el mecanismo de transmisión de la política monetaria opera de forma diferente en economías de bajo ingreso. Su hipótesis es que los sistemas financieros más rudimentarios, propios de las economías de bajo ingreso, hacen que los mecanismos de transmisión de la política monetaria operen de manera diferente con respecto a lo que la literatura económica, teórica y empírica, ha documentado en las economías emergentes y avanzadas. Argumentan que el pobre desarrollo de los mercados de activos financieros domésticos sugiere que los canales de corto y largo plazo de la tasa de interés deben ser débiles y que mercados pequeños e ilíquidos de activos (accionario e inmobiliario) tienden a debilitar el canal de los activos. Adicionalmente, el canal del tipo de cambio es débil en países que mantienen tipos de cambio relativamente fijos, pero puede jugar un papel importante en países con regímenes con mayor flexibilidad. En este contexto, los autores concluyen que el canal del crédito debería ser el canal dominante de la política monetaria en economías de bajo ingreso.

En la parte empírica Mishra et al (2010) encuentran que economías de bajo ingreso el vínculo entre tasas de política y tasas de interés de mercado es débil y poco confiable, comparado con economías emergentes y avanzadas. La evidencia teórica y econométrica sugiere que, además de los factores señalados, las causas son deficiencias institucionales (que no estimulan la actividad crediticia), comportamiento no competitivo de los bancos y otros factores no identificados.

## 2.3. Caracterización de factores macroeconómicos y microeconómicos de la economía guatemalteca

En esta sección se analiza cada uno de los factores macroeconómicos y microeconómicos que pueden incidir en la transmisión de la política monetaria en Guatemala. En particular se evalúa el tamaño del sector financiero formal, la independencia del banco central, la calidad del ambiente regulatorio e institucional, el desarrollo del mercado de dinero e inter-

<sup>3</sup> Mishkin (1995) y Bain y Howells (2003).

bancario, el mercado secundario para los bonos del gobierno, el grado de competencia en el sector bancario y la represión financiera.

Montiel (2015) señala que en el caso particular de Guatemala, los factores que pueden incidir negativamente en la transmisión de la política monetaria son: la limitada integración de la economía nacional con los mercados financieros internacionales, lo cual limita el canal del tipo de cambio; la ausencia de un mercado secundario de deuda grande y líquido y la inexistencia de un mercado accionario, lo que hace que los efectos de la política monetaria sobre la demanda agregada tiendan a operar principalmente a través del canal del crédito bancario; el tamaño pequeño del sector bancario que no intermedia para un sector grande de la economía; altos costos de intermediación y poca competencia en el mercado bancario.

### El tamaño del sector financiero formal

Las acciones de política monetaria tienen un impacto principalmente en el mercado financiero formal, entre más grande sea este, mayor será el efecto de la política sobre la economía. Una forma de medir el tamaño del sector financiero formal es con la razón de depósitos monetarios a Producto Interno Bruto (PIB). En Guatemala esta razón en 2014 es de 0.20, la cual es baja comparada con la medición de Mishra et al (2010), quienes obtuvieron una razón de 1.24 para economías avanzadas, 0.63 para economías emergentes y 0.32 para economías de bajo ingreso.

### Independencia del banco central

El índice de independencia de bancos centrales de Cukierman calculado por Enoch, Harbmeier y Castello-Branco (2007), para el que un mayor nivel representa mayor independencia, consigna un valor de 0.70 para Guatemala, 0.96 para economías avanzadas, 0.6 para economías emergentes y 0.33 para economías de bajo ingreso. Esto revela que el Banco de Guatemala goza de un nivel de independencia muy superior al de economías de bajo ingreso y por encima de la media de las economías emergentes.

### Calidad del ambiente regulatorio e institucional

Una baja calidad del ambiente institucional afecta negativamente al sector financiero. En este sentido inestabilidad política, bajos estándares contables, poca protección a derechos de autor, un marco regulatorio débil y alta corrupción, entre otros, contribuyen a mantener altos costos

de intermediación financiera. De acuerdo a la tabla No. 1 Guatemala presenta índices muy bajos de gobernabilidad, comparables con economías de bajo ingreso.

**Tabla 1. Indicadores de gobernabilidad para Guatemala**

	Voz y responsabilidad	Estabilidad Política y ausencia de violencia/terrorismo	Eficacia gubernamental	Calidad Regulatoria	Estado de derecho	Control de la corrupción
Guatemala (Año 2013)	-0.40	-0.69	-0.71	-0.21	-1.11	-0.58

Fuente: Banco Mundial<sup>4</sup>

Según se observa en la Tabla 1, y comparándolos con los datos obtenidos en el trabajo de Mishra et al (2010), que se presenta en la tabla No. 2, se puede concluir que en Guatemala la calidad del ambiente regulatorio e institucional es equiparable a la de economías de bajo ingreso.

**Tabla 2. Indicadores de Gobernabilidad - distintos tipos de economía (Año 2008)**

Grupos	Voz y responsabilidad	Estabilidad Política y ausencia de violencia/terrorismo	Eficacia gubernamental	Calidad Regulatoria	Estado de derecho	Control de la corrupción
<b>Avanzadas</b>						
Promedio	1.08	0.92	1.44	1.34	1.47	1.54
Número de países	29	29	29	29	29	29
<b>Emergentes</b>						
Promedio	-0.03	-0.35	0.40	0.37	0.09	0.07
Número de países	28	28	28	28	28	28
<b>LI</b>						
Promedio	-0.34	-0.30	-0.52	-0.45	-0.51	-0.49
Número de países	118	118	118	118	118	118
<b>Total</b>						
Promedio	-0.06	-0.10	-0.05	-0.02	-0.09	-0.06
Número de países	175	175	175	175	175	175

Fuente: Mishra, Montiel y Spilimbergo (2010)

### Desarrollo del mercado de dinero e interbancario

Según los datos de la BVN, dentro del mercado del sector público se cotizan Certibonos (o Certificados Representativos de Bonos del Tesoro emitidos por el Ministerio de Finanzas), Certibonos en dólares de Estados Unidos de América (USD), CDP<sup>5</sup> y CDP en USD. Sin embargo, el mercado secundario de bonos es muy limitado. Estos son utilizados principalmente como garantía en operaciones de reporto de los bancos. El mercado de dinero ha presentado un exceso de liquidez crónico, al punto que el Banco de Guatemala solo ha intervenido un reducido número de veces inyectando liquidez, típicamente las intervenciones son para recoger exceso de liquidez. En lo que respecta al mercado de acciones este es inexistente.

<sup>4</sup> <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home>

<sup>5</sup> CDP, son los Certificados de Depósitos a Plazo que emite el Banco de Guatemala.

### Grado de competencia en el sector bancario

Un marco de competencia imperfecta en el sector bancario hace que cambios en las tasas de política tengan un efecto débil en las tasas de interés de mercado. En economías de bajo ingreso, el sector bancario presenta un típico escenario de competencia imperfecta, el cual se debe a que este sector está caracterizado por un número pequeño de bancos y además los bancos estatales tienen un peso muy importante en el sistema. A esto se agrega la escasa competencia que representan los intermediarios financieros del sector no bancario.

El índice Herfindahl-Hirschman (IHH) puede ser utilizado para identificar la estructura de mercado conforme a la Tabla 3:

**Tabla 3. Estructura competitiva según IHH**

Valor HHI	Estructura competitiva
< 100	Competencia perfecta
Entre 101 y 1,800	Competencia monopolística
> 1,800	Oligopolio
10,000	Monopolio

Fuente: Parkin (2014)

La estructura competitiva del sistema bancario en Guatemala, según el índice de Herfindahl-Hirschman, es de competencia monopolística (Díaz, 2014), tal como se muestra en la tabla No. 4<sup>6</sup>.

**Tabla 4. Evolución de la estructura competitiva en Guatemala**

Año	HHI de activos	No. de bancos	Estructura competitiva
1990	700	23	Competencia monopolística
1999	520	36	Competencia monopolística
2003	862	25	Competencia monopolística
2013	1690	18	Competencia monopolística

Fuente: Díaz (2014)

### Represión financiera

Esta se refiere a las restricciones sobre las tasas de interés que los bancos pueden aplicar tanto a sus pasivos como a sus activos. En Guatemala las tasas de interés no enfrentan ningún tipo de restricciones, las tasas son

<sup>6</sup> En Guatemala el único banco estatal no tiene un poder de mercado importante y no juega un papel predominante en el sector financiero.

determinadas por el mercado.

Demirgüç-Kunt & Detragiache (1998) indican que Guatemala atravesó su período de liberalización de las tasas de interés en el período de 1989 a 1995. Se entiende a la liberalización de las tasas de interés al proceso por medio del cual se reduce la intervención del Estado en la economía. Los autores concluyen que no hay represión financiera en el país, aspecto que debería apoyar positivamente a la transmisión de la política monetaria.

### Integración financiera internacional

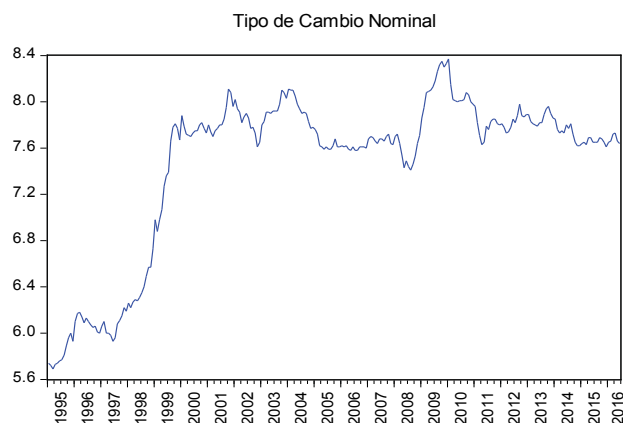
La integración financiera internacional es un factor de suma importancia en el funcionamiento del canal del tipo de cambio. Es necesario que los movimientos en las tasas de interés generen flujos de capital que se materialicen en movimientos en el tipo de cambio. Montiel (2015) concluye que en Guatemala existe integración financiera de *jure* pero no *de facto*. Esto significa que no existe ninguna barrera legal para la libre movilidad de flujos de capital pero, en la práctica, no se observan flujos importantes de capital.

Mishra et al (2010) reporta que la integración financiera internacional es de 4.40, 1.03 y 0.92 para economías avanzadas, emergentes y economías de bajo ingreso, respectivamente. Esta medida se obtiene como la suma de activos externos netos (excluyendo las reservas monetarias internacionales) y pasivos externos netos (sin incluir los préstamos del gobierno) dividido entre el PIB. Los cálculos de esta medida para Guatemala arrojan un valor de 0.052, lo cual evidencia una muy escasa integración financiera internacional y un obstáculo importante para la operatividad del canal del tipo de cambio.

### Flexibilidad del tipo de cambio

Según la clasificación del FMI en el *Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions* (AREAER) de 2016, el régimen cambiario de *Facto* para Guatemala está clasificado como *Flotante*. De acuerdo a esta clasificación el tipo de cambio está determinado en gran parte por el mercado, y no se tiene una ruta predecible para la misma. En la gráfica No. 1 se puede observar la variabilidad del tipo de cambio para Guatemala de 1995 a 2016:

**Gráfica 1. Tipo de cambio nominal para Guatemala para 1995-2016 (quetzales por USD)**



Fuente: Banco de Guatemala

A pesar de su clasificación flexible otorgada por el Fondo Monetario Internacional en el 2016, Montiel (2015), como se señaló anteriormente, indica que este canal tiene una respuesta pequeña y contraintuitiva a los choques de la tasa de política monetaria, lo cual se puede deber a la poca integración del país con los mercados financieros internacionales y a la intervención del Banco de Guatemala en el mercado cambiario de divisas.

En síntesis, los factores que pueden contribuir a la transmisión de la política monetaria en Guatemala son la independencia del banco central, la ausencia de represión financiera y la ausencia de barreras legales a la libre movilidad de flujos de capital. A esto se podría agregar la consolidación del régimen de metas explícitas de inflación después de más de diez años de haber sido implementado. Por otra parte, los factores que pueden afectar negativamente a la transmisión monetaria son el tamaño del sector bancario formal, la baja calidad del ambiente regulatorio e institucional, el bajo desarrollo del mercado de dinero e interbancario, el grado de competencia en el sector bancario, la escasa integración financiera internacional y la reducida variabilidad del tipo de cambio.

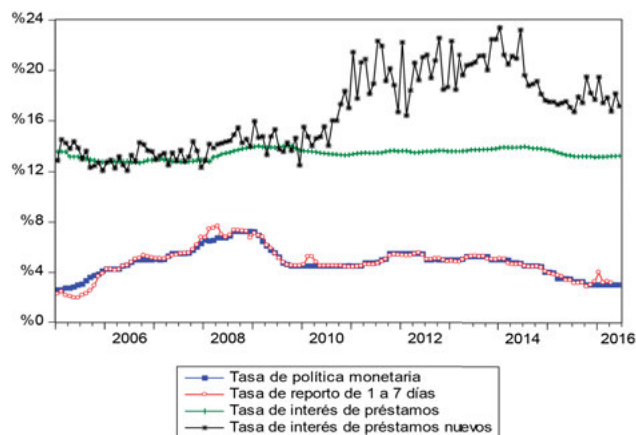
Con este contexto, en la siguiente sección se investiga económicamente la transmisión de la tasa de política hacia tasas de interés de mercado y hacia las principales variables macroeconómicas.

### 3. Transmisión de tasas en Guatemala

En esta sección se investiga la transmisión de la tasa de política hacia tasas de mercado en Guatemala. Con ese propósito se utilizan dos metodologías. La primera es basada en el trabajo de Mishra et al (2010) para países de bajo ingreso, economías emergentes y economías avanzadas. El propósito es evaluar en forma comparativa los resultados para Guatemala. El segundo método toma en cuenta la heterogeneidad que puede existir en la transmisión de tasas de acuerdo a los diferentes segmentos del mercado de créditos en el país.

En la gráfica 2 se puede apreciar que las tasas de interés de política monetaria y de reportos<sup>7</sup> tienen una correlación muy alta, y que esta se ha fortalecido aún más a partir de 2011, cuando se redujo el plazo en el que opera la política monetaria en el mercado de dinero al pasar de 7 días a operaciones de un día (*overnight*). Adicionalmente se observa que, en términos generales, las tasas de préstamos siguen la tendencia de las primeras. Finalmente, también se aprecia la alta volatilidad de la tasa de préstamos nuevos.

**Gráfica 2. Tasas de interés en Guatemala (porcentaje)**



Fuente: Banco de Guatemala

#### 3.1. Transmisión de tasa de política hacia tasas de corto plazo y de crédito

Con el propósito de generar resultados comparables, para la estimación del traspaso de tasas se sigue de cerca a Mishra et al (2010). Esto permite contextualizar la magnitud del traspaso en Guatemala y hace una contribución a la literatura internacional sobre el tema, la cual puede ser contextualizada con las características del país evaluadas en la

<sup>7</sup> Las operaciones de reporto son préstamos de corto plazo entre bancos en el mercado de dinero.

sección anterior. El *pass-through* de la tasa de política se estima con la siguiente regresión:

$$(1) \Delta y_{it} = \alpha \Delta y_{t-1} + \beta \Delta y_{t-2} + \gamma \Delta x_t + \delta \Delta x_{t-1} + \varphi \Delta x_{t-2} + \varepsilon_t$$

En donde  $y$  es la tasa de interés de mercado y  $x$  es la tasa de interés de política. El efecto de corto plazo está dado por  $\gamma$  y el de largo plazo por:

$$(2) \text{pass-through}_{lp} = \frac{\hat{\gamma} + \hat{\delta} + \hat{\varphi}}{1 - \hat{\alpha} - \hat{\beta}}$$

El traspaso contemporáneo es estimado, al igual que en Mishra et al (2010), con el coeficiente de correlación entre tasas.

Se hicieron pruebas de raíz unitaria para todas las series y estas son integradas de orden uno (I(1)). Esto significa que la estimación de la ecuación (1) no es espuria ya que esta es estimada en primeras diferencias.

En la tabla 5 se presentan los cálculos de la transmisión de la tasa de política hacia la tasa de mercado de dinero (tasa de reportos), resultante de las ecuaciones 1 y 2. En los resultados se aprecia que la transmisión contemporánea en Guatemala es fuerte, más que en los países avanzados, emergentes y de bajo ingreso. Por su parte, el efecto de corto plazo es equiparable al de los países emergentes, sobre todo después de la implementación de operaciones *overnight*, mayor que en los países de bajo ingreso pero menor que en las economías avanzadas. Finalmente, el efecto de corto plazo es superior al de economías emergentes pero inferior al de economías avanzadas.

**Tabla 5. Coeficientes del traspaso de la tasa de descuento (de política para Guatemala) y la tasa de mercado de dinero (tasa de reportos) <sup>A</sup>**

	Efecto Contemporáneo	Efecto de corto plazo	Efecto de largo plazo	R-cuadrado	No. de países
Avanzados <sup>1</sup>	0.29	0.81	0.96	0.32	24
Emergentes <sup>1</sup>	0.3	0.74	0.59	0.93	26
Países de bajo ingreso <sup>1</sup>	0.23	0.29	0.4	0.31	30
Guatemala 2005-2016 <sup>2</sup>	0.52	0.60	0.86	0.38	
Guatemala julio/2011-2016 <sup>2</sup>	0.45	0.73	0.81	0.27	

<sup>A/</sup> Las desviaciones estándar y consecuente significancia estadística pueden ser consultadas en el anexo 1, en donde se presentan los resultados de las regresiones.

<sup>1/</sup> Cálculos de Mishra, Montiel y Spilimbergo (2010)

<sup>2/</sup> Cálculos propios

La clara transmisión de la tasa de política monetaria hacia las tasas de mercado de dinero de corto plazo evidencia

que la instrumentación de la política monetaria del Banco de Guatemala es efectiva.

En este contexto, Medina et al (2011a) en su trabajo logran medir este efecto de traspaso contemporáneo, de corto y largo plazo para Guatemala, obteniendo un resultado de 0.11, -0.12, y 0.24 para la tasa de préstamos, respectivamente, y para la tasa de depósitos un resultado de 0.01, 0.01 y 0.34, respectivamente.

Una vez establecido que la transmisión hacia la tasa del mercado de dinero es clara y evidente, el segundo paso es investigar cómo se transmite la tasa del mercado de dinero a la tasa de créditos. Se estiman entonces las ecuaciones (1) y (2) utilizando las tasas de préstamos y de depósitos nuevos. En la ecuación (1) se incluye la constante para tomar en cuenta los márgenes de intermediación, sin embargo ésta resulta no significativa en todas las regresiones. Los resultados (tabla 6) evidencian que en el período 2005-2016 esta transmisión ha sido extremadamente baja, incluso por debajo del promedio de los países de bajo ingreso, a excepción del efecto de corto plazo para la tasa de préstamos nuevos. No obstante, esta transmisión ha tenido una mejora a partir de julio de 2011 con el uso de operaciones de un día, específicamente en los efectos contemporáneos. Por su parte, los efectos de corto plazo son muy débiles y, aunque en el segundo período sí son estadísticamente significativos, el traspaso incluso es menor que en las economías de bajo ingreso. Finalmente, los efectos de largo plazo son muy pequeños en el primer período y en el segundo no son estadísticamente significativos.

**Tabla 6. Correlaciones entre cambios en la tasa de mercado de dinero (de reportos para Guatemala) y cambios en la tasa de préstamos <sup>A</sup>**

	Efecto Contemporáneo	Efecto de corto plazo	Efecto de largo plazo	R-cuadrado	No. de países
Avanzados <sup>1</sup>	0.34	0.2	0.36	0.41	24
Emergentes <sup>1</sup>	0.35	0.37	0.58	0.65	27
Países de bajo ingreso <sup>1</sup>	0.17	0.1	0.3	0.16	43
Guatemala 2005-2016 <sup>2</sup>					
- Tasa activa	-0.02	NS <sup>3</sup>	0.11	0.18	
- Tasa de préstamos	-0.03	NS	0.11	0.18	
- Tasa de préstamos nuevos	0.14	0.87	NS	0.42	
Guatemala julio/2011-2016 <sup>2</sup>					
- Tasa activa	0.27	0.07	NS	0.31	
- Tasa de préstamos	0.29	0.08	NS	0.35	
- Tasa de préstamos nuevos	0.19	NS	NS	0.44	

<sup>A/</sup> Las desviaciones estándar y consecuente significancia estadística pueden ser consultadas en el anexo 2, en donde se presentan los resultados de las regresiones.

<sup>1/</sup> Cálculos de Mishra, Montiel y Spilimbergo (2010)

<sup>2/</sup> Cálculos propios

En síntesis, la política monetaria del Banco de Guatemala ha sido instrumentalizada de forma efectiva y logra transmitir su tasa de política hacia la tasa de mercado de corto plazo. Sin embargo, la transmisión de la tasa del mercado interbancario de dinero de corto plazo hacia las tasas de préstamos es muy débil. A partir del uso de operaciones *overnight* la transmisión contemporánea ha mejorado y es mayor que en economías de bajo ingreso, pero el traspaso de corto plazo sigue siendo muy débil, por debajo del de países de bajo ingreso, y el de largo plazo es inexistente.

### 3.2. Transmisión de tasas por tipo de crédito

En la sección anterior se evidenció que, aunque la transmisión de la tasa de interés de política ha mejorado en los últimos años, esta aún sigue siendo débil. Esta debilidad puede ser atribuida a los factores que en economías emergentes y de bajo ingreso pueden contribuir a debilitar el mecanismo de transmisión del sector financiero, estudiados en la primera parte de este trabajo, y también a aspectos idiosincráticos del sistema bancario de Guatemala.

Con el propósito de develar los factores microeconómicos que determinan la transmisión de tasas de interés de política hacia tasas de créditos, en esta sección se examina la transmisión a nivel microeconómico. En este sentido, se estima la transmisión de la tasa de reportos hacia las tasas por tipo de crédito: crédito empresarial mayor, crédito empresarial menor, crédito al consumo, microcrédito y crédito hipotecario.

La hipótesis que se propone es que el mecanismo de transmisión es heterogéneo y que este depende del tipo de la estructura de mercado. En este sentido, los diferentes tipos de crédito representan diferentes mercados con diferentes participantes y con diferentes poderes de negociación, lo cual tiene implicaciones importantes para la fijación de tasas de interés. Se asume que en el crédito empresarial mayor las firmas tienen mayor poder de negociación y los bancos estarán menos dispuestos a transmitir los incrementos en la tasa de política. Por su parte, los bancos podrían estar en una mejor posición para mover las tasas de interés del crédito empresarial menor. Se considera que las microempresas y los consumidores tienen menor poder de negociación y, consecuentemente, la transmisión de tasas de corto plazo del mercado de dinero hacia las tasas de crédito en estos mercados debería ser mayor.

En adición a lo anterior las características de los bancos también pueden jugar un papel importante en el mecanis-

mo de transmisión. Bancos grandes, con mayor poder de mercado, pueden tener mayor poder en la fijación de precios en un mercado oligopólico y reducir los movimientos de sus tasas ante variaciones en la tasa de política. Bancos con bastante liquidez y bien capitalizados no deberían ser afectados por los costos del mercado de dinero de corto plazo y no deberían tampoco trasladar esos costos a sus clientes. En síntesis, se asume que bancos grandes, bancos con bastante liquidez y bancos bien capitalizados podrían mostrar menor variabilidad en sus tasas de interés ante variaciones en la tasa de política, lo cual debilita el mecanismo de transmisión de la política monetaria.

Para estimar la respuesta de las tasas de interés bancarias a la tasa de política por tipo de crédito, utilizan modelos de datos de panel. En particular se sigue el enfoque de Chavarro-Sánchez, Cristiano-Botía, Gómez-González, González-Molano y Huertas-Campos (2016). El modelo econométrico es el siguiente:

$$(3) \ i_{jt} = \sum_{k=0}^{12} \phi_k i_{pol,t-k} + \sum_{l=0}^{12} \sum_{i=1}^3 \theta_{il} X_{ijt-l} + \sum_{i=1}^3 \delta_i i_{pol,t-1} X_{ijt-1} + \epsilon_{jt}$$

En donde  $i_{jt}$  es la tasa de interés de mercado del banco  $j$ ,  $i_{pol}$  es la tasa de interés de política del banco de Guatemala,  $X_{ijt}$  incluye las características microfinancieras de las entidades, donde  $i=1$  es tamaño,  $i=2$  es liquidez e  $i=3$  es capitalización de la entidad  $j$ ,  $\epsilon_{jt}$  es el término de perturbación estocástica que sigue un proceso AR(1). A su vez, la variable tasa de mercado adoptará la definición de cada tipo de crédito, como se indicó (crédito empresarial mayor, crédito empresarial menor, consumo, microcrédito e hipotecario).

La definición del tamaño de los bancos es de acuerdo a la participación de depósitos de cada banco con respecto al total de depósitos bancarios. La liquidez se mide como la razón de disponibilidades a obligaciones depositarias más obligaciones financieras y la capitalización es la razón de capital a activos totales de cada banco.

En total son 18 bancos en la muestra y el período de estudio es de enero de 2008 a diciembre de 2015 con frecuencia mensual. Siguiendo a Chavarro-Sánchez et al (2016), los modelos de panel son estimados con el método de mínimos cuadrados generalizados factibles, con corrección de heterocedasticidad (dada la heterogeneidad de los bancos) y de autocorrelación (asumiendo que los errores siguen un proceso AR(1)). Se estimó la ecuación de transmisión de tasas tanto para créditos en moneda nacional como en moneda extranjera (dólares de los Estados Unidos de Norteamérica).

Tomando en cuenta que en estos paneles T es mayor que N, es decir el número de períodos es mayor que el número de unidades de análisis. Se hicieron pruebas de raíz unitaria y de cointegración. Las pruebas de raíz unitaria se realizaron con el método de Levin-Lin-Chu (2002) y se encontró que, con la excepción de la tasa de microcrédito en moneda extranjera, todas las variables son I(1). La regresión se corrió en niveles y se comprobó la existencia de cointegración con la prueba de Westerlund (2007). Los resultados se pueden consultar en la tabla A.1 y A.2 del Anexo 3.

Los resultados de las estimaciones, se pueden observar en la tabla 7, tanto en moneda nacional (MN) como en moneda extranjera (ME). Las estimaciones se realizaron con 12 rezagos y con los resultados se estima del efecto de largo plazo, el cual es la sumatoria de los 13 coeficientes (el contemporáneo más los doce rezagos) de cada variable. Se

eligieron doce rezagos tomando en cuenta consideraciones de los propios banqueros. En la tabla 8 se presentan las estimaciones de largo plazo y su correspondiente significancia estadística.

En este contexto es importante tomar en cuenta que Medina et al (2011a), con una muestra de 2004 a 2010, también miden el efecto traspaso de la tasa de política hacia las tasas de los préstamos del sector bancario, aunque en forma agregada. Los autores introducen los efectos de dolarización, la flexibilidad cambiaria, el tamaño del sector bancario y el grado de concentración del mismo. Para el caso de Guatemala los autores obtienen un efecto traspaso de 0.57 y conjeturan que la efectividad del esquema de metas explícitas de inflación, adoptado en Guatemala en el 2005 ha estado debilitado por la limitada flexibilidad cambiaria y por la poca profundidad de los mercados de capitales.

**Tabla 7. Estimación de la transmisión de la tasa de política hacia tasas de mercado (Coeficientes estimados)**

	Empresarial Mayor (MN)	Empresarial Mayor (ME)	Empresarial Menor (MN)	Empresarial Menor (ME)	Consumo (MN)	Consumo (ME)	Micro-Crédito (MN)	Micro-Crédito (ME)	Hipotecario (MN)	Hipotecario (ME)
Constante	8.854***	7.815***	11.061***	9.748***	23.113***	14.277***	22.816***	-0.8421036	10.407***	6.664***
i_politica	0.038	-0.010	0.030	0.032	-0.020	0.027	0.072	0.049	0.075*	0.014
i_politica_t-1	-0.051	-0.007	0.028	-0.134	0.210	0.267	0.422	-0.050	-0.011	-0.003
i_politica_t-2	-0.020	0.005	0.007	-0.038	-0.004	0.005	0.023	-0.013	0.014	-0.012
i_politica_t-3	-0.006	0.035	0.045	0.036	0.087	-0.063	0.045	0.038	0.026	0.013
i_politica_t-4	-0.033	-0.094**	-0.047	-0.050	-0.049	-0.255**	-0.119	-0.076	-0.014	-0.009
i_politica_t-5	-0.006	-0.007	-0.005	0.009	0.094	-0.133	-0.046	0.005	0.011	-0.013
i_politica_t-6	0.005	-0.002	-0.016	0.018	-0.005	0.134	-0.059	-0.060	0.000	-0.007
i_politica_t-7	0.027	-0.048	-0.007	-0.032	0.141	0.039	-0.039	0.027	-0.024	-0.001
i_politica_t-8	-0.007	0.004	-0.023	-0.001	0.018	0.087	-0.111	-0.040	-0.006	-0.003
i_politica_t-9	0.007	-0.027	0.017	0.046	0.004	-0.063	-0.028	0.107	0.036	0.032
i_politica_t-10	0.058	0.103**	0.022	0.049	-0.094	0.038	0.015	-0.033	0.045	0.000
i_politica_t-11	0.046	0.075	0.058	-0.031	-0.096	-0.081	0.121	0.031	0.060	-0.005
i_politica_t-12	0.128***	0.127***	0.122***	0.046	0.034	0.006	0.078	0.019	0.050	0.013
Tamaño	1.867	1.023	2.879	1.651	-9.799	-6.806	27.587	38.417	2.442	-0.396
Tamaño_t-1	-4.800	-2.229	-0.507	-2.656	5.256	-2.248	8.628	-28.620	-1.115	1.582
Tamaño_t-2	3.127	-1.918	1.263	1.135	0.963	1.159	-3.657	-23.480	1.619	1.625
Tamaño_t-3	0.728	-1.787	-2.241	-0.505	-6.626	3.802	-2.868	-31.080	-0.059	0.739
Tamaño_t-4	-2.246	1.359	-0.277	-2.456	-4.284	4.108	4.437	-4.858	-0.917	0.961
Tamaño_t-5	-1.229	0.547	0.547	-3.121	-4.266	-11.459	12.394	3.150	2.487	0.174
Tamaño_t-6	-1.146	1.093	0.822	-2.005	-3.007	-6.067	-5.587	-8.200	-0.294	-0.380
Tamaño_t-7	1.671	1.213	-0.238	0.157	-3.621	5.154	-2.833	10.787	-0.047	-0.486
Tamaño_t-8	-1.264	1.394	-2.052	-1.143	-1.311	4.372	-4.130	-12.641	0.135	-0.001
Tamaño_t-9	-0.071	-0.681	0.876	2.864	-2.057	3.155	-8.990	5.849	0.808	1.187
Tamaño_t-10	0.640	-1.879	0.523	-1.095	-4.866	-0.556	6.897	23.494	2.225	0.621
Tamaño_t-11	-0.173	-0.669	-0.843	-0.667	-2.151	-4.677	-1.408	24.345	-1.716	0.092
Tamaño_t-12	-1.888	-1.265	-1.643	-0.666	-5.497	4.191	-1.909	35.741	-1.301	-1.475
i_politica*Tamaño	0.467	0.145	0.081	0.324	-1.164	-0.686	-1.543	2.862	0.262	0.030
Liquidez	0.002	0.001	0.000	0.001	0.005	-0.007	-0.009	-0.002	-0.002	-0.001
Liquidez_t-1	0.005	-0.005	-0.002	-0.009	-0.011	-0.008	0.007	0.002	-0.008	-0.004
Liquidez_t-2	0.000	0.000	-0.002	-0.001	0.010	-0.010	-0.013	-0.001	-0.005***	-0.002
Liquidez_t-3	-0.003	0.000	-0.004*	-0.002	0.022***	-0.007	-0.015	-0.001	-0.006***	-0.002
Liquidez_t-4	-0.002	-0.002	-0.005**	0.000	0.028**	-0.002	-0.020	0.000	-0.008***	-0.002*
Liquidez_t-5	-0.003	-0.001	-0.007***	0.000	0.025***	-0.005	-0.015	0.001	-0.008***	-0.003*
Liquidez_t-6	-0.003	0.001	-0.006**	-0.001	0.021***	-0.007	-0.019	0.002	-0.007***	-0.002
Liquidez_t-7	-0.003	-0.001	-0.005*	0.001	0.019***	-0.009	-0.017	0.001	-0.007***	-0.002
Liquidez_t-8	0.000	-0.001	-0.003	0.000	0.018**	-0.008	-0.016	0.000	-0.007***	-0.002
Liquidez_t-9	-0.002	-0.001	-0.004	0.001	0.012	-0.004	-0.018	0.000	-0.006***	-0.002
Liquidez_t-10	-0.003	-0.001	-0.003	0.001	0.007	-0.001	-0.020	-0.001	-0.006***	-0.001
Liquidez_t-11	-0.003	-0.002	-0.003	-0.001	0.008	-0.001	-0.018	0.000	-0.005***	-0.001
Liquidez_t-12	-0.001	-0.002	-0.001	0.000	0.010	0.003	-0.012	0.000	-0.003**	-0.001
i_politica*Liquidez	-0.001	0.001	0.000	0.002	0.004	0.000	-0.004	-0.001	0.001	0.000
capitalización	-1.847	-0.742	-0.026	-0.682	-0.930	-4.296	-0.595	2.276	-0.088	0.486
capitalización_t-1	-3.357	-1.682	0.521	-4.497	5.285	2.680	3.644	-2.186	-0.338	0.741
capitalización_t-2	0.327	-1.333	1.090	-1.133	2.906	0.800	-0.821	-0.312	-0.207	0.487
capitalización_t-3	-0.058	-1.320	0.572	-1.875***	-4.069	-0.120	-1.493	-0.440	0.150	0.085
capitalización_t-4	-1.528	-0.735	0.100	-2.409***	0.821	-2.333	-1.261	0.476	-0.310	0.207
capitalización_t-5	0.152	-1.349	0.560	-0.736	-1.210	-1.174	-1.257	0.093	0.328	0.156
capitalización_t-6	0.114	-1.059	0.784	-0.330	-2.150	0.317	-1.800	-0.471	-0.056	0.078
capitalización_t-7	-0.891	-0.781	0.599	-1.640**	-0.620	-2.508	-2.652	0.767	-0.040	0.079
capitalización_t-8	-1.546	-0.910	0.937	-1.021	-1.716	-4.222	-1.597	0.442	-0.014	-0.127
capitalización_t-9	-1.152	-2.189**	1.532105*	-0.925	-0.986	-3.688	0.332	0.454	0.342	0.308
capitalización_t-10	-0.727	-2.364**	0.660	-1.682**	0.502	-4.292	-0.159	0.367	0.975	-0.079
capitalización_t-11	-0.159	-2.098**	-0.081	-0.760	0.497	-1.702	-3.010	0.395	0.329	0.170
capitalización_t-12	0.041	-1.723	0.699	-0.969	-1.653	-0.501	-0.126	0.384	0.325	-0.062
i_politica*capitalización	0.374	0.015	0.070	0.730	-0.952	-0.465	-1.238	0.484	0.061	-0.079

\* Significativo al 10%, \*\* significativo al 5%, \*\*\* significativo al 1%.  
MN= Moneda nacional, ME= moneda extranjera

Cálculos propios

**Tabla 8. Estimación del efecto traspaso de la tasa de política hacia las tasas de mercado**

	Empresarial Mayor (MN)	Empresarial Mayor (ME)	Empresarial Menor (MN)	Empresarial Menor (ME)	Consumo (MN)
i_política	0.187	0.155	0.230	-0.050	0.319
valor-p	0.000	0.000	0.000	0.079	0.954
Tamaño	-4.785	-2.676	-0.892	-1.882	-40.120
valor-p	0.887	0.984	0.985	0.844	0.000
Liquidez	-0.016	-0.015	-0.045	-0.012	0.174
valor-p	0.964	0.978	0.338	0.978	0.013
capitalización	-10.631	-18.286	7.949	-18.660	-3.323
valor-p	0.348	0.000	0.208	0.000	0.839

Cálculos propios

	Consumo (ME)	Micro-Crédito (MN)	Micro-Crédito (ME)	Hipotecario (MN)	Hipotecario (ME)
i_política	0.008	0.329	0.003	0.261	0.020
valor-p	0.701	1.000	1.000	0.000	0.993
Tamaño	1.321	4.708	42.148	4.931	6.731
valor-p	0.993	0.999	0.006	0.397	0.107
Liquidez	-0.067	-0.186	0.001	-0.079	-0.025
valor-p	0.712	0.854	1.000	0.000	0.765
capitalización	-21.039	-10.794	2.244	1.396	2.531
valor-p	0.107	1.000	0.999	0.999	0.998

A continuación se discuten los hallazgos más relevantes de los resultados econométricos por tipo de crédito:

**Crédito empresarial mayor:** Los resultados de las tablas 7 y 8 muestran que sí existe evidencia de transmisión de la tasa de política hacia el crédito empresarial mayor. Sin embargo, esta transmisión es incompleta y relativamente pequeña. Se observa un efecto contemporáneo de 0.038 y un efecto de largo plazo de 0.187 en moneda nacional. Las tasas de créditos en moneda extranjera no registran efectos contemporáneos ni de corto plazo, pero sí un efecto de largo plazo de 0.155. En cuanto a las variables que caracterizan a los bancos, solo la variable de capitalización es significativa en moneda extranjera. El signo es negativo, lo que significa que bancos con mayor capitalización tienen tasas más pequeñas.

**Crédito empresarial menor:** La transmisión de la tasa de política hacia las tasas de crédito empresarial menor también es estadísticamente significativa. Para la tasa en moneda nacional el traspaso inicia en forma contemporánea con 0.03, se observa efectos de corto plazo y en el largo plazo se acumula a 0.23, traspaso que es superior al del crédito empresarial mayor. El traspaso en moneda extranjera es bastante más bajo y en el largo plazo alcanza 0.05. Al igual que en el caso anterior, la variable de capitalización de los bancos es estadísticamente significativa para la tasa en moneda extranjera y tiene signo negativo.

**Crédito hipotecario:** La tasa de crédito hipotecario en moneda nacional es en la que se registra un mayor traspaso tanto en

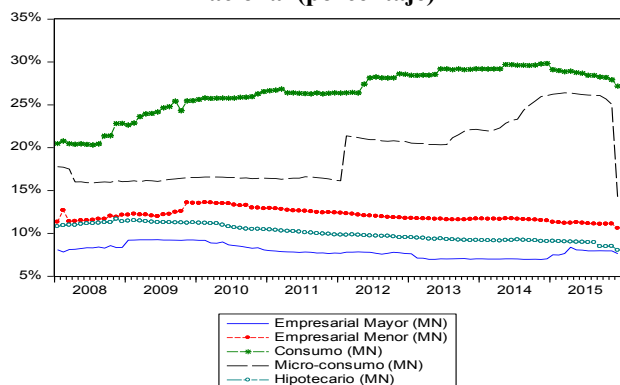
el corto como en el largo plazo. El efecto contemporáneo es de 0.075 y de largo plazo de 0.26. La variable liquidez es estadísticamente significativa para la regresión en moneda nacional y tiene signo negativo. Por su parte, no se observa efecto significativo de la tasa de política sobre el crédito hipotecario en moneda extranjera pero sí se observa que el tamaño del banco sí podría ser determinante de la tasa.

**Microcrédito y crédito de consumo:** No hay evidencia de transmisión de la tasa de política hacia la tasa de préstamos de microcrédito y de consumo.

Las gráficas 3 y 4 revelan que la estructura de mercado del microcrédito y el consumo son totalmente diferentes a las del crédito empresarial (mayor y menor) y el hipotecario. Las tasas de estos créditos son muy elevadas con respecto al resto del mercado y pueden reflejar el poco poder de negociación pero también alto riesgo y altos costos que operan en estos mercados.

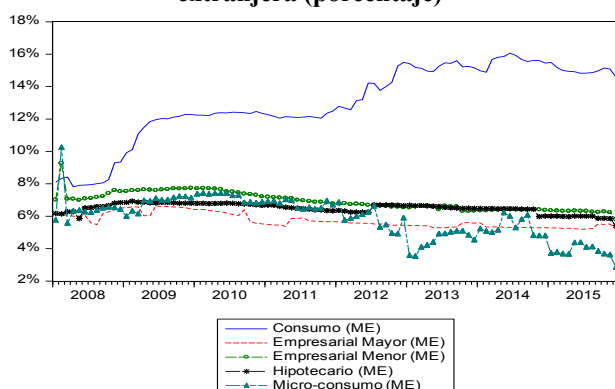
En particular, en este tipo de créditos es en donde se pueden reflejar los altos costos que impone la baja calidad del ambiente regulatorio y las instituciones, lo cual para el sistema bancario implica altos costos en la recuperación de la cartera en mora. Este resultado ilustra cómo la transmisión de la política monetaria puede verse disminuida o anulada por la presencia de este factor, muy común en economías de bajo ingreso.

**Gráfica 3. Tasas promedio de mercado en moneda nacional (porcentaje)**



Fuente: Banco de Guatemala

**Gráfica 4. Tasas promedio de mercado en moneda extranjera (porcentaje)**



Fuente: Banco de Guatemala

En síntesis, los resultados de esta sección indican que el efecto de la política monetaria es mayor sobre el crédito hipotecario, en segundo lugar sobre el crédito empresarial menor y en tercer lugar sobre el crédito empresarial mayor. Adicionalmente, los efectos traspaso son mayores sobre las tasas en moneda nacional que sobre las tasas en moneda extranjera. Estos resultados son consistentes con la intuición que se tiene sobre que las empresas grandes disfrutan de una tasa preferencial, la cual es menos afectada por la tasa de política. Por su parte, los demandantes de crédito hipotecario (típicamente las familias) tienen menor poder de negociación y pagan una tasa mayor que las empresas medianas. Por su parte, el microcrédito y el crédito de consumo están muy determinados por otros factores de costos, riesgos y poder de negociación que no son afectados por la tasa de política.

Por otra parte la transmisión de la tasa es incompleta, muy pequeña y opera con muchos rezagos. Estos resultados, de

manera intuitiva, pueden explicarse por los factores analizados en la primera parte del trabajo y que son típicos de economías de bajo ingreso: baja calidad del ambiente regulatorio e institucional y el bajo nivel de competencia interbancaria. Adicionalmente, el que la variable liquidez resulte significativa en las regresiones sugiere que también incide en la transmisión de la política el desarrollo del mercado de dinero e interbancario.

### 3.3. Transmisión de la política monetaria hacia la producción, la inflación, el crédito y el tipo de cambio

Una vez estimada la transmisión de la tasa de política hacia tasas de mercado, el siguiente paso natural es investigar la transmisión hacia la demanda agregada, la inflación y el tipo de cambio. Para este propósito se utilizan modelos de vectores autorregresivos con variables exógenas integradas (VAR-X), aplicando los mismos procedimientos empleados en investigaciones anteriores sobre mecanismos de transmisión en economías de bajo ingreso. Específicamente los trabajos sobre Tanzania de Montiel, Adam, Mbowe y O'Connell (2012) y el de Opolot, Nampewo, Ntumwa y Nyanzi (2013) sobre Uganda. El modelo econométrico es:

$$(4) \varphi X_t = c + \beta(L)X_t + \alpha(L)Y_t + \varepsilon_t$$

En donde  $X$  es la matriz de variables endógenas,  $Y$  es la matriz de variables exógenas. Además  $\varphi(L)$  y  $\beta(L)$  son polinomios del operador de rezagos,  $\varepsilon$  es un vector de términos estocásticos y  $C$  es un vector de constantes. Las variables endógenas en el modelo son: Inflación total y subyacente (dinámica), tasa de interés de política, tasas de interés de préstamos (préstamos, préstamos nuevos y tasa activa), la variable de producción medida por el Índice Mensual de la Actividad Económica (IMAE), tipo de cambio nominal y crédito privado. Por su parte, las variables exógenas son: precios internacionales de petróleo y precios internacionales de alimentos.

En base a las pruebas de raíz unitaria se determinó que todas las series son integradas de orden uno,  $I(1)$ . A excepción de las tasas de interés, todas las variables fueron transformadas en logaritmos y los diferentes modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) fueron estimados con las series sin diferenciar. El modelo VAR se estimó utilizando número de rezagos indicados por los criterios de información de Schwartz, Hanna-Queen y Akaike, los mejores resultados se obtuvieron utilizando los modelos más parsimoniosos consistentes con el criterio de Schwartz que a su vez es consistente con el tama-

ño de la muestra. Finalmente, los modelos fueron sometidos al test de cointegración de Johansen, cuyos resultados fueron positivos, es decir los modelos VAR están cointegrados y representan un proceso estable aun utilizando las variables en su forma no estacionaria.

### 3.4. Identificación del Modelo VAR

Para la estimación del VAR estructural se utiliza la identificación recursiva de Choleski. Específicamente la siguiente identificación:

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_t^{IMAE} \\ \varepsilon_t^{IPC} \\ \varepsilon_t^{i\_pol} \\ \varepsilon_t^{cr} \\ \varepsilon_t^{tc} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} e_t^{IMAE} \\ e_t^{IPC} \\ e_t^{i\_pol} \\ e_t^{cr} \\ e_t^{tc} \end{bmatrix}$$

(5)

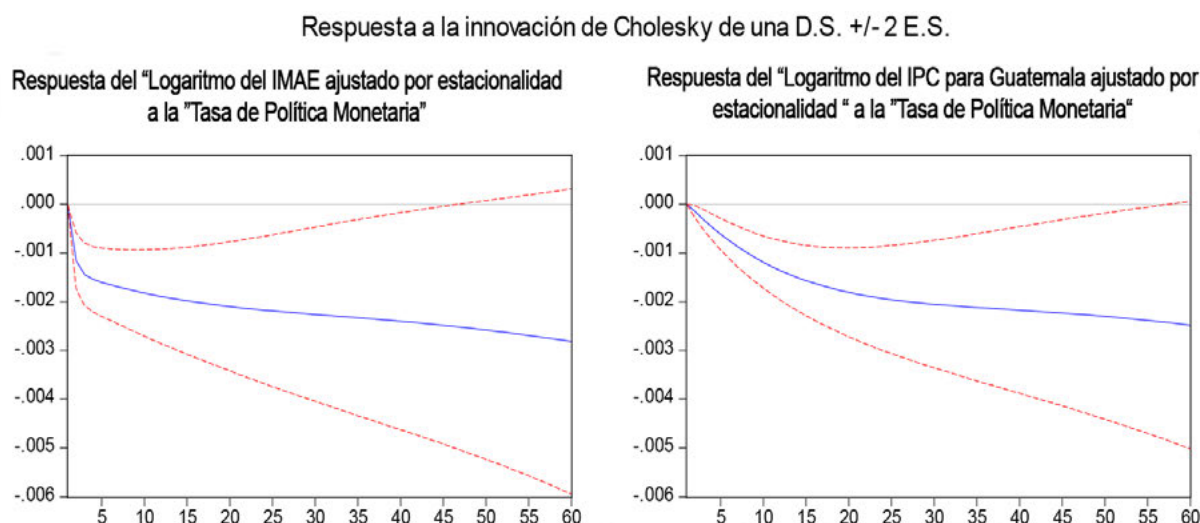
En donde  $i\_pol$  es la tasa de interés de política,  $cr$  es la tasa de interés de préstamos y  $tc$  es el tipo de cambio nominal. Esto significa que el IMAE ( $\varepsilon_t^{IMAE}$ ) es la variable más exógena en el modelo cuyos shocks (innovaciones) impactan sobre la inflación ( $\varepsilon_t^{IPC}$ ). Estas dos variables a su vez impactan sobre la tasa de política ( $\varepsilon_t^{i\_pol}$ ), la cual no tiene efectos contemporáneos sobre la producción y la inflación pero sí sobre el tipo de cambio ( $\varepsilon_t^{tc}$ ). Esta identificación ha sido utilizada por Peter Montiel

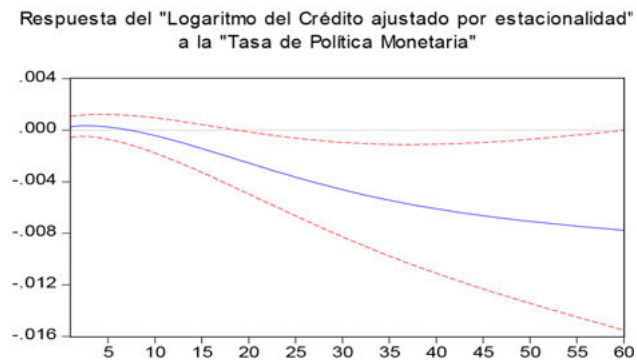
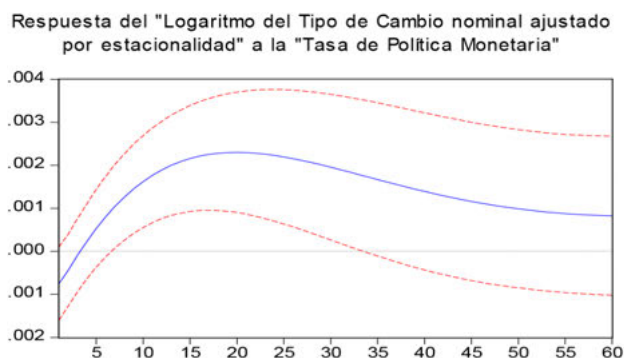
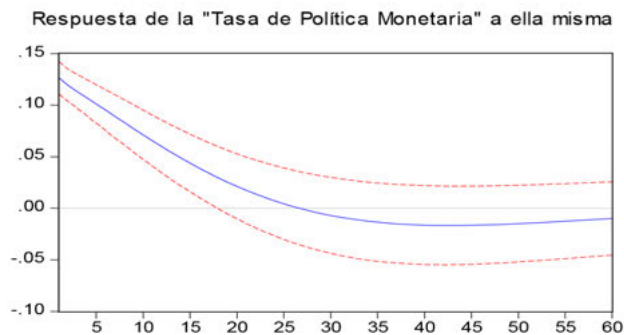
y el argumento es que el banco central observa la información sobre producción (IMAE) e inflación con rezagos y no de forma contemporánea. De acuerdo a la tasa de crecimiento y a la tasa de inflación que el banco recibe, este toma decisiones con respecto al manejo de la tasa de interés de política monetaria, la cual afectará al crédito y al tipo de cambio contemporáneamente y al crecimiento y a la inflación con rezagos. Esta identificación es particularmente válida con series de frecuencia mensual, como es el caso de este estudio.

### 3.5. Resultados

Las funciones impulso-respuesta basadas en la identificación recursiva de la ecuación 5 se muestran en la gráfica 5. El shock positivo en la tasa de interés de política ( $i\_pol$ ) reduce al IMAE (IMAE\_SA) y a la inflación (IPC\_GUA\_SA). La respuesta del crédito (CRÉDITO\_SA) al shock en la tasa de política es negativa y de largo plazo, lo cual es consistente con el resultado de la transmisión de tasas estimado en la sección 3.2. Por su parte la respuesta del tipo de cambio nominal muestra que este se podría apreciar en el muy corto plazo pero en el largo plazo se deprecia. Esta respuesta es muy corta, poco significativa y a partir del sexto rezago contraintuitiva. Este resultado podría ser el resultado de la escasa integración de Guatemala con los mercados financieros internacionales y de la poca flexibilidad del tipo de cambio. Como se señaló, estos dos factores podrían tender a anular al canal del tipo de cambio.

Gráfica 5. Análisis impulso respuesta





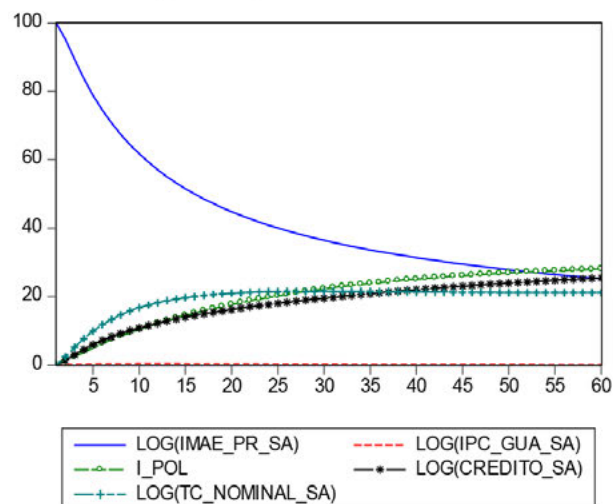
La descomposición de varianza, gráfica 6, revela que hasta un 24% de la varianza pronosticada del IMAE y hasta cerca del 31% de la inflación pueden ser explicados por la varianza de la tasa de política. Se aprecia, sin embargo, que la contribución a la varianza de la inflación opera con más rezagos que la contribución a la del IMAE.

Los resultados obtenidos en esta sección son importantes. Estos revelan que la política monetaria en Guatemala tiene efectos importantes sobre el sector real y la inflación en el país. Si bien es cierto la transmisión es relativamente débil, esta es superior a la observada en una economía de bajo ingreso típica.

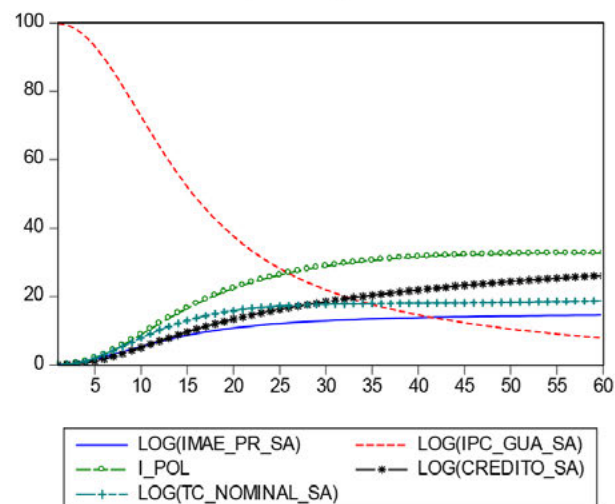
Fuente: estimaciones propias de los autores

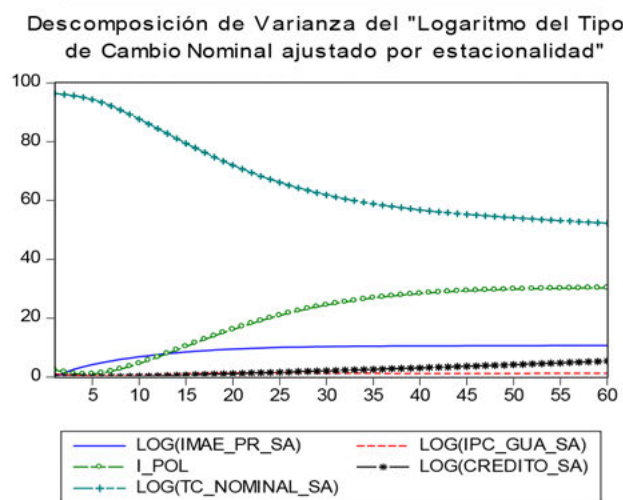
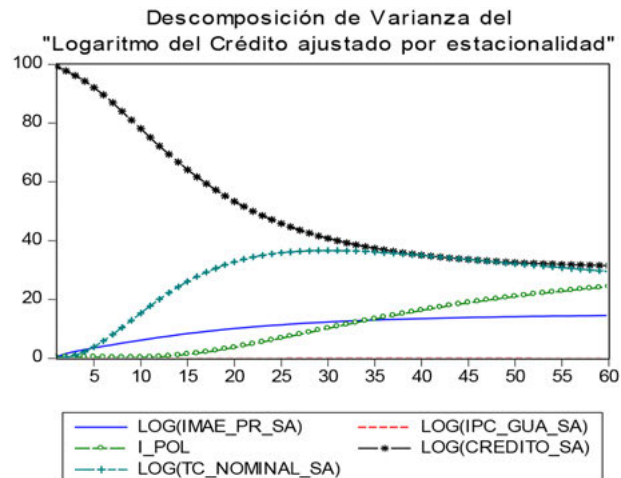
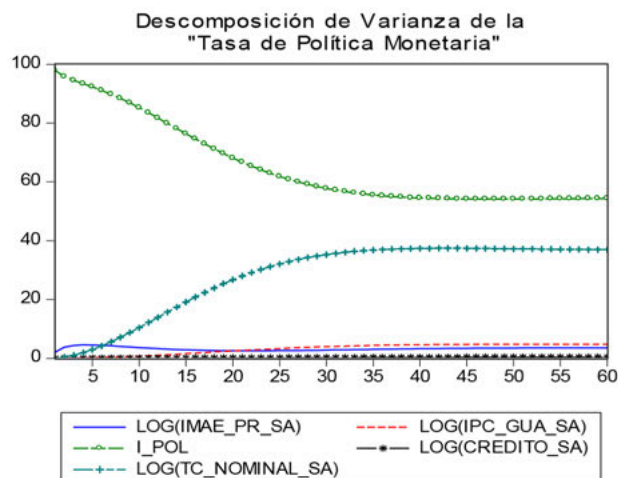
**Gráfica 6. Descomposición de varianza**

Descomposición de Varianza del "Logaritmo del IMAE ajustado por estacionalidad"



Descomposición de Varianza del "Logaritmo del IPC de Guatemala ajustado por estacionalidad"





Fuente: estimaciones propias de los autores

#### 4. Conclusiones

Este documento investiga los mecanismos de transmisión de política monetaria en Guatemala. Investigaciones anteriores han determinado que el mecanismo de transmisión es débil en el país. Con el objetivo de tener una intuición teórica sobre las características de la economía guatemalteca que pueden contribuir a fortalecer o debilitar el mecanismo de transmisión, en la primera parte se hace un análisis sobre los factores que obstaculizan los mecanismos de transmisión de la política monetaria en economías de bajo ingreso. Este análisis permite concluir que el grado de independencia del Banco de Guatemala, la ausencia de represión financiera y la ausencia de restricciones legales a los flujos de capital son elementos que pueden contribuir al fortalecimiento del mecanismo de transmisión.

Por otra parte, el tamaño relativamente pequeño del sector bancario formal, la baja calidad del ambiente regulatorio e institucional, el bajo desarrollo del mercado de dinero e interbancario, el grado de competencia en el sector bancario, la escasa integración financiera internacional y la reducida variabilidad del tipo de cambio debilitan el mecanismo de transmisión en Guatemala.

En el ejercicio empírico se estima la transmisión de tasas de política hacia tasas de mercado de dinero de corto plazo y de estas hacia las tasas de préstamos. Se encuentra que la transmisión de la tasa de política hacia las tasas de corto plazo es fuerte y clara, en niveles equiparables o por encima de la media de economías emergentes. La transmisión de corto plazo ha mejorado con el uso de operaciones *overnight* en lugar del plazo de siete días. Esto evidencia que la instrumentalización de la política monetaria del Banco de Guatemala es exitosa. Sin embargo, la transmisión de las tasas del mercado de dinero de corto plazo hacia las de préstamos es muy débil, incluso inferior a la de economías de bajo ingreso.

Se estimó la transmisión de tasas de política para diferentes segmentos del mercado de préstamos, asumiendo que las características de los participantes en cada mercado puede diferenciar la transmisión monetaria. Se encontró que la transmisión es más fuerte hacia la tasa de préstamos hipotecarios, es menor para la tasa del crédito empresarial menor y la más pequeña hacia el crédito empresarial mayor. Para estos tres segmentos de mercado se encontró que la transmisión es más fuerte para la tasa de préstamos en moneda nacional que en moneda extranjera, como era de esperarse. Por su parte, la transmisión hacia las tasas de microcrédito y de crédito de consumo es inexistente. Los resultados del crédito empre-

sarial mayor, crédito empresarial menor y el crédito hipotecario hacen sentido en el contexto del poder de negociación de los participantes y están en línea de las hipótesis iniciales de este trabajo. La transmisión es estadísticamente significativa pero es débil y opera con muchos rezagos. Este puede ser el resultado del bajo desarrollo del mercado de dinero e interbancario y la competencia imperfecta del sistema bancario.

Por otra parte, los resultados para el microcrédito y el crédito de consumo son contrarios a la hipótesis inicial. Se asumió que, derivado de su escaso poder de negociación, la transmisión sería más fuerte en estos mercados. En este sentido, se considera que es la baja calidad del ambiente regulatorio e institucional lo que hace que el sector bancario enfrente altos costos y riesgos en este segmento de mercado, en el que se demostró que opera con tasas de interés excesivamente altas e insensibles a los movimientos de la tasa de política. La ausencia de una ley que regule las tasas de interés también puede ser un incentivo a maximizar ganancias ante una demanda que tiene poca información y poco poder de negociación.

Finalmente, se hicieron estimaciones del efecto del mecanismo de transmisión sobre la producción, la inflación, el crédito y el tipo de cambio. Se encontraron efectos significativos sobre la producción, la inflación y el crédito. Los efectos sobre el tipo de cambio son contraintuitivos. Este es el resultado de la escasa integración de la economía guatemalteca con los mercados financieros internacionales y la limitada variabilidad del tipo de cambio, factores que prácticamente anulan el canal del tipo de cambio. Adicionalmente, el tamaño del sector financiero, en relación a la economía guatemalteca, puede constituir una limitante importante en la transmisión hacia la producción y la inflación. No obstante, se encuentra evidencia más clara y robusta del efecto de la política monetaria sobre las variables macroeconómicas, ya señaladas, del que se ha encontrado en trabajos anteriores. Esto puede ser el resultado de una mayor consolidación del régimen de metas explícitas de inflación en Guatemala.

En síntesis, el mecanismo de transmisión de la política en Guatemala es débil pero se ha fortalecido en los últimos años. Sin embargo, este enfrenta fuertes obstáculos de carácter estructural para incrementar su impacto sobre la economía del país.

## 5. Anexo

### 5.1. Anexo 1

Tabla. Regresiones iniciales. Período 2005-2016

Variable dependiente: Tasa de reportos 1 a 7 días	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Tasa de política monetaria	0.659731	0.128881	0
Tasa de política monetaria (-1)	0.290876	0.145823	0.0482
Tasa de política monetaria (-2)	0.190637	0.140976	0.1787
Tasa de reportos 1 a 7 días (-1)	-0.08249	0.088001	0.3503
Tasa de reportos 1 a 7 días (-2)	-0.007671	0.086376	0.9294
R-cuadrado	0.330497		
Número de observaciones	133		

Regresiones finales. Período 2005-2016

Variable dependiente: Tasa de reportos 1 a 7 días	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Tasa de política monetaria	0.603633	0.126665	0
Tasa de política monetaria (-1)	0.250281	0.130711	0.0578
Tasa de política monetaria (-2)	0.253314	0.133568	0.0602
Tasa de política monetaria (-3)	0.208278	0.13956	0.1381
Tasa de reportos 1 a 7 días (-3)	-0.289868	0.089607	0.0016
R-cuadrado	0.378239		
Número de observaciones	132		

Tabla. Regresiones iniciales. Período 2011-2016

Variable dependiente: Tasa de reportos 1 a 7 días	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Tasa de política monetaria	0.831556	0.165058	0
Tasa de política monetaria (-1)	0.534247	0.188425	0.0065
Tasa de política monetaria (-2)	0.419049	0.198007	0.0392
Tasa de política monetaria (-3)	0.085151	0.192916	0.6608
Tasa de reportos 1 a 7 días (-1)	-0.460368	0.136204	0.0014
Tasa de reportos 1 a 7 días (-2)	-0.319055	0.142118	0.0291
Tasa de reportos 1 a 7 días (-3)	-0.476222	0.175841	0.0092
R-cuadrado	0.406453		
Número de observaciones	58		

Tabla. Regresiones finales. Período 2011-2016

Variable dependiente: Tasa de reportos 1 a 7 días	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Tasa de política monetaria	0.72759	0.167859	0.0001
Tasa de política monetaria (-1)	0.317497	0.183056	0.0884
Tasa de reportos 1 a 7 días (-1)	-0.294337	0.132351	0.0303
R-cuadrado	0.274692		
Número de observaciones	58		

## 5.2. Anexo 2

Tabla. Regresiones iniciales. Período 2005-2016

Variable dependiente: Tasa de interés activa	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante			
Tasa de interés activa	-0.0014	0.005806	0.8067
Tasa de interés activa (-1)	0.2504	0.085876	0.0042
Tasa de interés activa (-2)	0.2183	0.085037	0.0114
Tasa de reportos 1 a 7 días	-0.0027	0.025716	0.9165
Tasa de reportos 1 a 7 días (-1)	0.0700	0.025429	0.0068
Tasa de reportos 1 a 7 días (-2)	-0.0349	0.025789	0.1779
R-cuadrado	0.180732		
Número de observaciones	133		

Regresiones finales. Período 2005-2016

Variable dependiente: Tasa de interés activa	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	-0.001632	0.005756	0.7773
Tasa de interés activa (-1)	0.2257	0.083498	0.0078
Tasa de interés activa (-2)	0.2282	0.083645	0.0073
Tasa de reportos 1 a 7 días	0.0610	0.024074	0.0124
R-cuadrado	0.168308		
Número de observaciones	134		

Variable dependiente: Tasa de préstamos	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	-0.001257	0.005588	0.8224
Tasa de préstamos (-1)	0.2704	0.085797	0.002
Tasa de préstamos (-2)	0.2165	0.0849	0.012
Tasa de reportos 1 a 7 días	-0.0024	0.024762	0.9226
Tasa de reportos 1 a 7 días (-1)	0.0696	0.024477	0.0052
Tasa de reportos 1 a 7 días (-2)	-0.0368	0.024835	0.1412
R-cuadrado	0.193913		
Número de observaciones	133		

Variable dependiente: Tasa de préstamos	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	-0.001483	0.005549	0.7897
Tasa de préstamos (-1)	0.2438	0.083499	0.0041
Tasa de préstamos (-2)	0.2273	0.083746	0.0076
Tasa de reportos 1 a 7 días (-1)	0.0603	0.023235	0.0105
R-cuadrado	0.179342		
Número de observaciones	134		

Variable dependiente: Tasa de préstamos nuevos	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	0.046173	0.106926	0.6666
Tasa de préstamos nuevos (-1)	-0.7410	0.081226	0
Tasa de préstamos nuevos (-2)	-0.3942	0.080075	0
Tasa de reportos 1 a 7 días	0.9767	0.469312	0.0394
Tasa de reportos 1 a 7 días (-1)	-0.4084	0.475961	0.3925
Tasa de reportos 1 a 7 días (-2)	-0.0277	0.47184	0.9533
R-cuadrado	0.424438		
Número de observaciones	133		

Variable dependiente: Tasa de préstamos nuevos	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	0.04486	0.108066	0.6787
Tasa de préstamos nuevos (-1)	-0.7524	0.107428	0
Tasa de préstamos nuevos (-2)	-0.4020	0.093278	0
Tasa de reportos 1 a 7 días	0.8709	0.367488	0.0193
R-cuadrado	0.420838		
Número de observaciones	133		

Tabla. Regresiones iniciales. Período 2011-2016

Variable dependiente: Tasa de interés activa	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	0.000764	0.00539	0.8879
Tasa de interés activa (-1)	0.4309	0.140634	0.0035
Tasa de interés activa (-2)	0.0390	0.141132	0.7832
Tasa de reportos 1 a 7 días	0.0672	0.027093	0.0165
Tasa de reportos 1 a 7 días (-1)	0.0203	0.02785	0.469
Tasa de reportos 1 a 7 días (-2)	0.0203	0.027285	0.4606
<b>R-cuadrado</b>	0.322413		
Número de observaciones	58		

Variable dependiente: Tasa de préstamos	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	0.000803	0.005265	0.8793
Tasa de préstamos (-1)	0.4592	0.141836	0.0021
Tasa de préstamos (-2)	0.0332	0.141924	0.816
Tasa de reportos 1 a 7 días	0.0745	0.02688	0.0077
Tasa de reportos 1 a 7 días (-1)	0.0215	0.027696	0.4403
Tasa de reportos 1 a 7 días (-2)	0.0192	0.026765	0.4771
<b>R-cuadrado</b>	0.358531		
Número de observaciones	58		

Variable dependiente: Tasa de préstamos nuevos	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	-0.02989	0.207214	0.8859
Tasa de préstamos nuevos (-1)	-0.7331	0.12321	0
Tasa de préstamos nuevos (-2)	-0.4538	0.120408	0.0004
Tasa de reportos 1 a 7 días	1.2815	1.007737	0.2092
Tasa de reportos 1 a 7 días (-1)	-0.0646	1.025827	0.95
Tasa de reportos 1 a 7 días (-2)	0.3363	1.024343	0.744
<b>R-cuadrado</b>	0.441104		
Número de observaciones	58		

Tabla. Regresiones finales Período 2011-2016

Variable dependiente: Tasa de interés activa	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	-0.000135	0.005228	0.9794
Tasa de interés activa (-1)	0.4896	0.113285	0.0001
Tasa de reportos 1 a 7 días	0.0682	0.025559	0.0099
<b>R-cuadrado</b>	0.3081		
Número de observaciones	58		

Variable dependiente: Tasa de préstamos	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	-0.0000504	0.005108	0.9922
Tasa de préstamos (-1)	0.5194	0.110369	0
Tasa de reportos 1 a 7 días	0.0758	0.025004	0.0037
<b>R-cuadrado</b>	0.345183		
Número de observaciones	58		

Variable dependiente: Tasa de préstamos nuevos	Coefficiente	Desviación estándar	Valor P
Constante	-0.03647	0.200386	0.8563
Tasa de préstamos nuevos (-1)	-0.7364	0.118817	0
Tasa de préstamos nuevos (-2)	-0.4491	0.117022	0.0003
Tasa de reportos 1 a 7 días	1.2867	0.987939	0.1983
<b>R-cuadrado</b>	0.439873		
Número de observaciones	58		

### 5.3. Anexo 3

**Tabla A.1. Prueba de raíz unitaria de las tasas de interés**

<b>TASA</b>	<b>Valor del estadístico</b>	<b>Valor-P</b>
Empresarial Mayor (MN)	0.9386	0.8260
Empresarial Mayor (ME)	1.2178	0.8884
Empresarial Menor (MN)	2.3283	0.9901
Empresarial Menor (ME)	1.1315	0.8711
Consumo (MN)	-1.0944	0.1369
Consumo (ME)	0.8953	0.8147
Micro-Crédito (MN)	1.0481	0.8527
Micro-Crédito (ME)	-8.1081	0.0000
Hipotecario (MN)	7.2762	1.0000
Hipotecario (ME)	3.0998	0.9990

Ho: El panel contiene raíz unitaria

H1: El panel es estacionario

Método Prueba LLC (Levin-Lin-Chu)

Fuente: estimaciones propias de los autores

**Tabla A.2. Prueba de cointegración panel entre tasas de interés de mercado y tasa de política monetaria**

Modalidad de crédito	Prueba	Valor del estadístico	Valor-P
<b>Empresarial Mayor (MN)</b>	Gt	-1.388	0.0470
	Ga	-2.93	0.7920
	Pt	-5.55	0.0020
	Pa	-1.202	0.3980
<b>Empresarial Mayor (ME)</b>	Gt	-1.331	0.0740
	Ga	-2.389	0.9060
	Pt	-6.152	0.0000
	Pa	-1.165	0.4190
<b>Empresarial Menor (ME)</b>	Gt	-1.892	0.0000
	Ga	-4.129	0.3800
	Pt	-6.507	0.0000
	Pa	-1.293	0.3480
<b>Empresarial Menor (ME)</b>	Gt	-2.091	0.0000
	Ga	-4.484	0.2620
	Pt	-6.867	0.0000
	Pa	-1.841	0.1160
<b>Consumo (ME)</b>	Gt	-2.237	0.0000
	Ga	-4.677	0.2070
	Pt	-8.221	0.0000
	Pa	-2.85	0.0040
<b>Consumo (MN)</b>	Gt	-1.776	0.0010
	Ga	-2.843	0.8150
	Pt	-6.8	0.0000
	Pa	-1.362	0.3120
<b>Micro-Crédito (MN)</b>	Gt	-2.346	0.0000
	Ga	-3.936	0.4500
	Pt	-7.299	0.0000
	Pa	-1.392	0.2960
<b>Micro-Crédito (ME)</b>	Gt	-1.556	0.0090
	Ga	-1.425	0.9870
	Pt	-7.728	0.0000
	Pa	-1.016	0.5060
<b>Hipotecario (MN)</b>	Gt	-1.829	0.0000
	Ga	-4.377	0.2960
	Pt	-6.164	0.0000
	Pa	-1.328	0.3290
<b>Hipotecario (ME)</b>	Gt	-1.979	0.0000
	Ga	-3.983	0.4330
	Pt	-6.904	0.0000
	Pa	-1.252	0.3700

Ho: No existe cointegración

Fuente: estimaciones propias de los autores

## Referencias

- Blanco Valdés, J. A., & Valle Samayoa, H. A. (2013). Retos del Esquema de Metas Explícitas de Inflación en Centroamérica. *Documento presentado en el Seminario de Investigadores Económicos de Guatemala (SIEG)*, 30 de Octubre (Guatemala), 1-32.
- Demirgüç Kunt, A., & Detragiache, E. (1998). Financial Liberalization and Financial Fragility. *IMF Working Paper*, 83 (Washington DC), 36.
- Díaz Castellanos, G. (2014). Competencia en el mercado bancario guatemalteco. *Documento presentado en el Seminario de Investigadores Económicos de Guatemala (SIEG)*, 18.
- Fondo Monetario Internacional (2016). *Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions*.
- Gomez-Gonzalez, J. E., González-Molano, E., Huertas-Campos, C., Cristiano-Botia, D., & Chavarro-Sanchez, X. (2016). An evaluation of the transmission of the policy interest rate to the financial system's interest rates in Colombia. *Ecos de Economía*, 20 (42, Medellín, Colombia), 19-45.
- Levin, A., Fu Lin, C., & Chu, C. S. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1-24.
- Medina Cas, S., Carrión-Menéndez, A., & Frantischek, F. (2011a). The Policy Interest-Rate Pass-Through in Central America. *IMF Working Paper*, 240 (Washington DC), 21.
- Medina Cas, S., Carrión-Menéndez, A., & Frantischek, F. (2011b). Improving the Monetary Policy Frameworks in Central America. *IMF Working Paper*, 245 (Washington DC), 38.
- Mishkin, F. S. (1995). Symposium on the Monetary Transmission Mechanism. *The Journal of Economic Perspectives*, 9 (4), 3-10.
- Mishra, P., Montiel, P. J., & Spilimbergo, A. (2010). Monetary Transmission in Low Income Countries. *IMF Working Paper*, 223 (Washington DC), 42.
- Montiel, P. (2015). The Monetary Transmission Mechanism in Guatemala. *Centro Regional de Asistencia Técnica y Formación del Fondo Monetario Internacional para Centroamérica, Panamá y República Dominicana (CAPTAC-DR)*, (Guatemala), 35.
- Montiel, P., Adam, C., Mbowe, W., & O'Connell, S. (2012). Financial Architecture and the Monetary Transmission Mechanism in Tanzania. *CSAE Working paper*, 44 (3), 0-42.
- Opolot, J., Nampewo, D., Ntumwa Akishule, C., & Nyanzi, S. (2013). Financial Architecture and the Monetary Policy Transmission Mechanism in Uganda. *Banco de Uganda*, (2), 30.
- Parkin, M. (2014). *Economía*. (Pearson, Ed.), México DF.
- Westerlund, J. (2006). Testing for Error Correction in Panel Data. *Maastricht research school of Economics of Technology and Organizations*, 44.

## Junta Monetaria\*

**Julio Roberto Suárez Guerra**  
Presidente

**Sergio Francisco Recinos Rivera\*\***  
Vicepresidente

## Miembros titulares

**Julio Héctor Estrada Domínguez**  
Ministro de Finanzas Públicas

**Victor Manuel Asturias Córdón**  
Ministro de Economía

**Mario Méndez Montenegro**  
Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación

Electo por el Congreso de la República  
(pendiente de nombramiento)

**Mariano Rubén Ventura Zamora**  
Electo por las asociaciones empresariales  
de comercio, industria y agricultura

**Mario Roberto Granai Fernández**  
Electo por los presidentes de los consejos  
de administración o juntas directivas de  
los bancos privados nacionales

**Luis Antonio Suárez Roldán**  
Electo por el Consejo Superior de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

## Miembros suplentes

**Jorge Eduardo Briz Abularach**  
Electo por las asociaciones empresariales  
de comercio, industria y agricultura

**Urías Amitaí Guzmán García**  
Electo por el Consejo Superior de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Luis Rolando Lara Grojec**  
Electo por los presidentes de los consejos de administración  
o juntas directivas de los bancos privados nacionales

Electo por el Congreso de la República  
(pendiente de nombramiento)

\* Al 31 de octubre de 2017

\*\* Presidente en Funciones de la Junta Monetaria y del Banco de Guatemala a partir del 20 de mayo de 2015 (artículo 29 de la Ley Orgánica del Banco de Guatemala).

## AUTORIDADES

**Julio Roberto Suárez Guerra**  
Presidente

**Sergio Francisco Recinos Rivera\***  
Vicepresidente

**Oscar Roberto Monterroso Sazo**  
Gerente General

**Johny Rubelcy Gramajo Marroquín**  
Gerente Económico

**Edgar Rolando Lémus Ramírez**  
Gerente Financiero

**Leonel Hipólito Moreno Mérida**  
Gerente Jurídico

**Armando Felipe García Salas Alvarado**  
Gerente Administrativo

**Héctor Augusto Valle Samayoa**  
Subdirector  
*Departamento de Análisis de Estabilidad Financiera*

**Jorge Vinicio Cáceres Dávila**  
Director  
*Departamento de Ejecución de Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia*

**William Ariel Cano Hernández**  
Subdirector  
*Departamento de Ejecución de Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia*

**Victor Manuel Vásquez García**  
Director  
*Departamento Internacional*

**Roger Noel Mansilla Arévalo**  
Subdirector  
*Departamento Internacional*

**Luis Fernando Quintanilla Pereda**  
Director  
*Departamento de Contabilidad y Sistema de Pagos*

**Sergio Adolfo Barrillas Herman**  
Subdirector  
*Departamento de Contabilidad y Sistema de Pagos*

**Sergio Estuardo Bollat Carranza**  
Subdirector  
*Departamento de Contabilidad y Sistema de Pagos*

**Jorge Arturo Rivera Méndez**  
Director  
*Departamento de Emisión Monetaria*

**Carlos Guillermo Pineda Meza**  
Subdirector  
*Departamento de Emisión Monetaria*

**Byron Saul Giron Mayen**  
Director  
*Departamento de Tecnologías de Información*

**Mario Geovanni Cordova Gomar**  
Subdirector  
*Departamento de Tecnologías de Información*

**Mario Roberto León Ardon**  
Director  
*Departamento de Servicios Administrativos y Seguridad*

**Walter Emilio Barrios Guevara**  
Subdirector  
*Departamento de Servicios Administrativos y Seguridad*

**Erika Contreras Herrera de Franco**  
Subdirector  
*Departamento de Servicios Administrativos y Seguridad*

**Jorge Anibal Del Cid Aguilar**  
Director  
*Departamento de Análisis de Riesgo de Reservas Monetarias Internacionales*

**Juan Carlos Estrada Calvillo**  
Director  
*Departamento de Recursos Humanos*

**Gloria Edelmira Mayen Veliz de Velez**  
Subdirector  
*Departamento de Recursos Humanos*

**Ivar Ernesto Romero Chinchilla**  
Director  
*Departamento de Comunicación y Relaciones Institucionales*

**José René Lorente Mendez**  
Asesor II  
*Planificación y Desarrollo Organizacional*

**Gerardo Noel Orozco Godínez**  
Asesor III  
*Asesoría Jurídica*

**César Augusto Martínez Alarcón**  
Asesor III  
*Asesoría Jurídica*

**Claudia Lizet Gereda Paiz de Arana**  
Asesor II  
*Asesoría Jurídica*

**Erwin Roberto Camposeco Córdova**  
Auditor Interno

**Juan Manuel Melendez Godínez**  
Subauditor Interno

**Maynor Augusto Ambrosio Higueros**  
Asesor II  
*Oficialía de Cumplimiento*

**Romeo Augusto Archila Navarro**  
Secretario  
*Junta Monetaria*

## FUNCIONARIOS SUPERIORES

**Eddy Roberto Carpio Sam**  
Director  
*Departamento de Análisis Macroeconómico y Pronósticos*

**David René Samayoa Gordillo**  
Subdirector  
*Departamento de Análisis Macroeconómico y Pronósticos*

**Herberth Solórzano Somoza**  
Subdirector  
*Departamento de Análisis Macroeconómico y Pronósticos*

**Juan Carlos Castañeda Fuentes**  
Director  
*Departamento de Investigaciones Económicas*

**Carlos Eduardo Castillo Maldonado**  
Subdirector  
*Departamento de Investigaciones Económicas*

**Víctor Estuardo Flores Súchite**  
Director  
*Departamento de Estadísticas Macroeconómicas*

**Ismael Herlindo Matias Vargas**  
Subdirector  
*Departamento de Estadísticas Macroeconómicas*

**Waleska Marilú García Corzo**  
Director  
*Departamento de Análisis de Estabilidad Financiera*

\* Presidente en Funciones de la Junta Monetaria y del Banco de Guatemala a partir del 20 de mayo de 2015 (artículo 29 de la Ley Orgánica del Banco de Guatemala).  
**Nota:** Autoridades y Funcionarios Superiores que se encontraban ejerciendo sus funciones al 31 de diciembre de 2017.

**Observaciones:** Por tratarse de nombres propios se ha respetado el listado proporcionado por el Departamento de Recursos Humanos del Banguat.

## Red nacional de Bibliotecas del Banco de Guatemala\*

### Guatemala

- 1) **Ciudad Guatemala**  
Biblioteca Central  
7ª. avenida, 22-01, zona 1
- 2) **Parque Colón**  
8ª. calle, entre 11 y 12 avenidas, zona 1
- 3) **Instituto “Dr. Carlos Federico Mora”**  
Calzada San Juan, 32-50, zona 7, colonia Centroamérica
- 4) **Parque Navidad**  
32 avenida y 23 calle, zona 5 (diagonal 34)
- 5) **Amatitlán**  
5ª. calle y 4ª. avenida, esquina, barrio La Cruz
- 6) **San José Pinula**  
Escuela “Dulce Corazón de María”,  
sector Puerta Negra, aldea San Luis
- 7) **Santa Catarina Pinula**  
Edificio municipal  
1a. calle, 5-50, zona 1

### Alta Verapaz

- 8) **Cobán**  
Calzada “Rabín Ajau”, zona 11, salida a Chisec  
Instituto de la Juventud y el Deporte
- 9) **Cobán**  
1ª. calle, 5-24, zona 2

### Baja Verapaz

- 10) **Rabinal**  
4a. avenida, 2-37, zona 3
- 11) **Salamá**  
5ª. avenida, 6-21, nivel 2, zona 1

### Chimaltenango

- 12) **San Martín Jilotepeque**  
Plaza Central, frente a municipalidad
- 13) **Patzún**  
3a. calle, 5-48, zona 1, edificio municipal
- 14) **Chimaltenango**  
2ª. avenida, 2-20, zona 3, nivel 2
- 15) **Zaragoza**  
7a. avenida Norte, No. 3,

### Chiquimula

- 16) **Quezaltepeque**  
3a. calle y 2ª. avenida, zona 2

### Ipala

- 17) 2a. calle, 3-18, zona 1, nivel 2, edificio municipal

### Olopa

- 18) Edificio municipal, nivel 2, barrio El Centro

### Chiquimula

- 19) 6ª. avenida, 3-00, zona 1, edificio municipal

### El Progreso

#### Guastatoya

- 20) Avenida Principal, contiguo al Banco G&T

#### Morazán

- 21) Barrio Concepción

#### El Júcaro

- 22) Edificio municipal, nivel 2

### Escuintla

#### Tiquisate

- 23) 4a. calle, zona 1, edificio municipal

#### Escuintla

- 24) 3ª. avenida, 3-63, zona 1

#### Puerto San José

- 25) Avenida El Comercio

#### Santa Lucía Cotzumalguapa

- 26) 5a. calle, 3-39, zona 1, edificio municipal

### Huehuetenango

#### San Antonio Huista

- 27) Cantón Central

#### Huehuetenango

- 28) 4ª. calle, 5-07, zona 1

#### San Mateo Ixtatán

- 29) Instituto por Cooperativa de Educación “Yinhati Nab’en”

### Izabal

#### Puerto Barrios

- 30) 7ª. calle y 8ª. avenida, esquina, zona 1,  
parque “José María Reyna Barrios”

#### Los Amates

- 31) Edificio municipal

### Jalapa

#### Jalapa

- 32) Calle “Tránsito Rojas” 5-46, zona 6, nivel 2

#### San Luis Jilotepeque

- 33) Edificio municipal, barrio El Centro

## Jutiapa

- 34) **Asunción Mita**  
Instituto Nacional de Educación de Diversificado
- 35) **El Progreso**  
Calle Principal y avenida Achupapa, Casa de la Cultura
- 36) **Jutiapa**  
4ª. avenida y 7ª. calle, zona 1

## Petén

- 37) **Melchor de Mencos**  
Escuela Municipal Bilingüe Intercultural  
barrio El Arroyito
- 38) **San Francisco**  
A la par del Puesto de Salud
- 39) **San Luis**  
Edificio municipal
- 40) **San Benito**  
5a. avenida, entre 8ª. y 9ª. calles, zona 1

## Quetzaltenango

- 41) **El Palmar**  
Edificio de la Cruz Roja
- 42) **Coatepeque**  
Avenida Ferrocarril, barrio San Francisco, zona 3
- 43) **Quetzaltenango**  
12 avenida, 5-12, zona 1

## Quiché

- 44) **Pachalum**  
Edificio mercado Central, nivel 4
- 45) **Santa Cruz del Quiché**  
3ª. calle, 4-00, zona 5, barrio La Sirena
- 46) **Canillá**  
Edificio municipal
- 47) **Santa María Nebaj**  
3ª. avenida y 7ª. calle, zona 1, cantón Tutz'al

## Retalhuleu

- 48) **Champerico**  
Avenida del Ferrocarril,  
a un costado del parque Central, nivel 2

## Sacatepéquez

- 49) **Antigua Guatemala**  
Portal Las Panaderas  
5ª. avenida Norte, No. 2, nivel 2
- 50) **Sumpango**  
0 avenida, 1-18, zona 3

## San Marcos

- 51) **San Marcos**  
9ª. calle, 7-54, zona 1
- 52) **Malacatán**  
3ª. avenida, entre 1ª. y 2ª. calles,  
zona 1, colonia El Maestro
- 53) **San Pablo**  
Mercado La Terminal, nivel 2
- 54) **Tecún Umán**  
1ª. avenida, entre 3ª. y 4ª. calles, zona 1

## Santa Rosa

- 55) **Chiquimulilla**  
1ª. calle B y 2ª. avenida, zona 1, edificio municipal
- 56) **Barberena**  
Parque Central, 4a. calle y 4a. avenida, zona 1
- 57) **Guazacapán**  
Edificio municipal, nivel 2
- 58) **Cuilapa**  
2ª. avenida, 3-45, zona 1, barrio El Centro, nivel 2

## Sololá

- 59) **Sololá**  
7a. avenida, 8-72, zona 2, nivel 2

## Suchitepéquez

- 60) **Mazatenango**  
7ª. calle, 3-18, zona 1

## Totonicapán

- 61) **Totonicapán**  
7a. avenida y 5a. calle, zona 1, nivel 2

## Zacapa

- 62) **Zacapa**  
4a. calle, 14-32, zona 1, nivel 2
- 63) **Gualán**  
Barrio El Centro, edificio municipal, nivel 2
- 64) **Estanzuela**  
1a. calle, 2-00, zona 1
- 65) **Río Hondo**  
6a. calle, 2-49, zona 1, edificio municipal

\* Al 30 de noviembre de 2017



(15 de septiembre, 1907 - 6 de abril, 1975)

Fragmento de discurso de inauguración del  
Banco de Guatemala, por el  
Doctor Manuel Noriega Morales  
(pronunciado el 1 de julio de 1946)

“Desde el nacimiento mismo del Ministerio de Economía, que se debe a la certera visión de los miembros de la ex-Junta Revolucionaria de Gobierno, la idea de la reforma monetaria y bancaria del país cobró aliento. Los magños problemas de la economía nacional, descuidados a través de tantos regímenes autocráticos, reclamaban solución al entrar nuestra patria a los cauces de una vida democrática, inspirada sinceramente en el deseo de mejorar las condiciones económicas y sociales de Guatemala. Gobernantes anteriores decían amar a su pueblo, pero lo mantenían en la miseria, no obstante tener recursos monetarios y recursos fiscales para procurar, por medio de instituciones crediticias o de fomento a la producción, elevar el nivel de vida de la población guatemalteca.”

# Banco de Guatemala



