



BANCO DE GUATEMALA

Documentos de Trabajo

CENTRAL BANK OF GUATEMALA

Working Papers

No. 140

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

Febrero 2017

Autores:

Héctor Augusto Valle Samayoa

Edwin Felipe Morales Cal

***Trabajo ganador del 1er. lugar, reconocimiento otorgado
por el Jurado Calificador del Certamen Permanente de
Investigación sobre Temas de Interés para la Banca Central
Dr. Manuel Noriega Morales, Edición XXVIII**





BANCO DE GUATEMALA

La serie de Documentos de Trabajo del Banco de Guatemala es una publicación que divulga los trabajos de investigación económica realizados por el personal del Banco Central o por personas ajenas a la institución, bajo encargo de la misma. El propósito de esta serie de documentos es aportar investigación técnica sobre temas relevantes, tratando de presentar nuevos puntos de vista que sirvan de análisis y discusión. Los Documentos de Trabajo contienen conclusiones de carácter preliminar, las cuales están sujetas a modificación, de conformidad con el intercambio de ideas y de la retroalimentación que reciban los autores.

La publicación de Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros de la Junta Monetaria del Banco de Guatemala. Por lo tanto, la metodología, el análisis y las conclusiones que dichos documentos contengan son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no necesariamente representan la opinión del Banco de Guatemala o de las autoridades de la institución.

*****©*****

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is a publication that contains economic research documents produced by the Central Bank staff or by external researchers, upon the Bank's request. The publication's purpose is to provide technical economic research about relevant topics, trying to present new points of view that can be used for analysis and discussion. Such working papers contain preliminary conclusions, which are subject to being modified according to the exchange of ideas, and to feedback provided to the authors.

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is not subject to previous approval by the Central Bank Board. Therefore, their methodologies, analysis and conclusions are of exclusive responsibility of their authors, and do not necessarily represent the opinion of either the Central Bank or its authorities.

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

Febrero 2017

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 autoregresivos 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.

Palabras clave: Facilidades cuantitativas, flujos de capital, canales de transmisión, políticas monetarias no convencionales

Clasificación JEL: E40, E44, E50, E52, E58

ÍNDICE

Introducción	5
1. Caracterización de la dependencia de Centroamérica de la economía de los Estados Unidos.....	7
1.1 Relación económica entre Estados Unidos y Centroamérica	7
1.2 Mecanismos de transmisión	9
2. Flexibilización cuantitativa: significado y línea de tiempo.....	10
3. Factores determinantes de los flujos de capital en Centroamérica: un análisis econométrico para <i>Quantitative Easing</i>.....	11
3.1 Datos.....	12
3.2 Metodología empírica	14
3.3 Resultados.....	15
4. Impacto de la Política Monetaria no convencional de EE.UU. sobre las economías de Centroamérica, un enfoque con Vectores Autoregresivos Estructurales	17
4.1 Método.....	17
4.2 Datos.....	22
4.3 Resultados.....	24
5. Conclusiones	30
Referencias.....	32
ANEXOS.....	33
ANEXO A.....	33
ANEXO B.....	37
Anexo B.1	37
Anexo B.2	39
Anexo B.3	41
ANEXO C.....	45
Anexo C.1: (Caso Honduras)	45
Anexo C.2: (Caso Guatemala).....	50
Anexo C.3: (Caso El Salvador)	55
Anexo C.4: (Caso Nicaragua).....	59
Anexo C.5: (Caso Costa Rica).....	64

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 vinculado 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 éstas 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 sólo 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 autoregresivos 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* (mini-devaluaciones 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 indican 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 éstas 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 éstas 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 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*.

Fratzcher (2011), determinó que el shock de la crisis financiera, ocurrido en la economía de Estados Unidos de América en 2007-2008, cambiaron 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 han 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 variables dicótoma¹. 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*.

¹ A las variables dicótomas, también se les conoce como *variables dummy*, o variables *cualitativas*

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.

La muestra de la serie de datos es de 10 años, y abarca del 2004 al año 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:

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

Donde $Y_{t,i}$ 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 ε^i corresponde a el término estocástico de la economía “i”.

A su vez:

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

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

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 tener a una distribución normal. Al no comportarse con una distribución normal, podría a su vez llegar a invalidar algunas de las pruebas de significancia². 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

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

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.

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 Autoregresivos 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 autoregresivos 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.

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

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 ésta 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 3×3 , y_t^* es un vector de 3×1 , y_{t-i}^* es una matriz de 3×3 para $i = 0, \dots, p$; w_t es un vector 2×1 de variables exógenas, C^* es un vector 3×2 de parámetros

estructurales, ε_t^* es un vector 3×1 de shocks estructurales de la economía grande (Estados Unidos) $\varepsilon_t^* \sim N(0, I_n)$.

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 5×5 , y_t es un vector de 5×1 , A_1 es una matriz de parámetros estructurales de 5×5 , \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 ε_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 pre-multiplicando 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.

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

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

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

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 pre multiplica a los residuos (\vec{A}_0^{-1}), es una matriz de 8×8 , 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 ésta 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 se explicó anteriormente.

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. Ésta 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, ésta puede tomar valores negativos mientras que, en el otro extremo, cuando la tasa de los Fondos Federales está por encima del 0.25%, ésta es igual a la del modelo de los autores. Es decir, el modelo produce tasas diferentes sólo 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. Éste 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 monea 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 anteriormente 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. Ésta 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, éste 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.

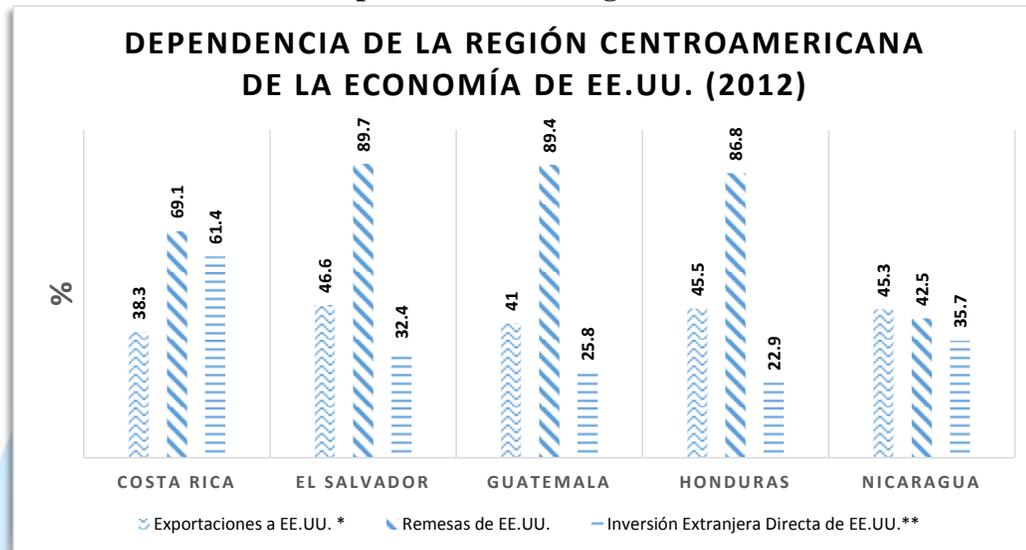
Referencias

- 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.
- Fratzcher, M. (2011). Capital Flows, Push versus Pull Factors and the Global Financial Crisis. *European Central Bank*.
- Fratzcher, 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

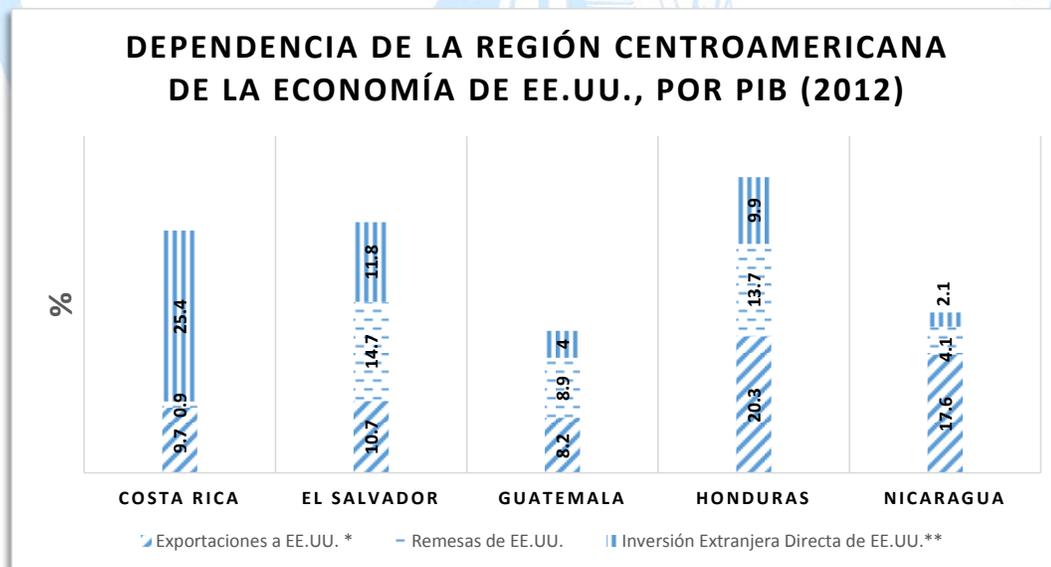
ANEXO A

Gráfica A.1. Dependencia de la región centroamericana



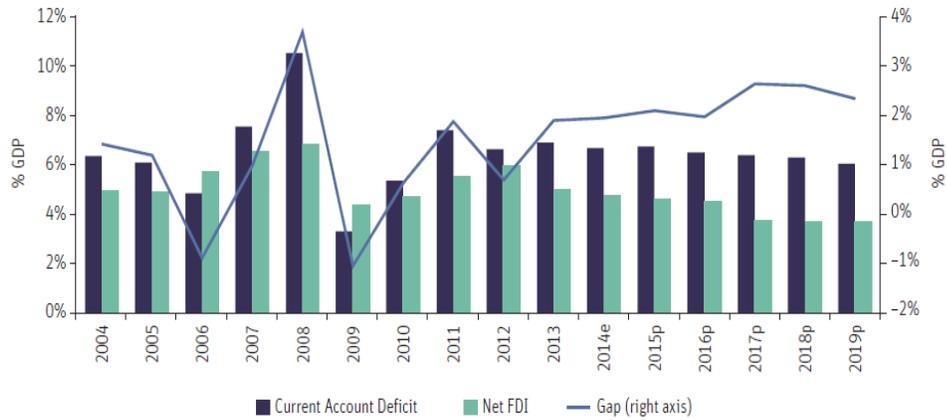
Fuente: "The legacy of the crisis, policy options in a positive environment", Inter-American Development Bank, (2014)

Gráfica A.2. Dependencia de la región centroamericana



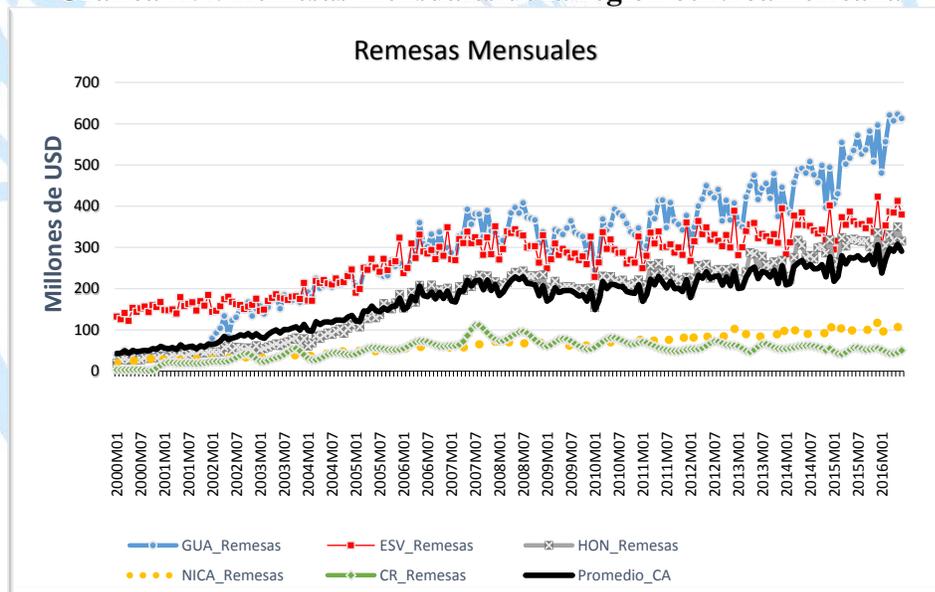
Fuente: "The legacy of the crisis, policy options in a positive environment", Inter-American Development Bank, (2014)

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)

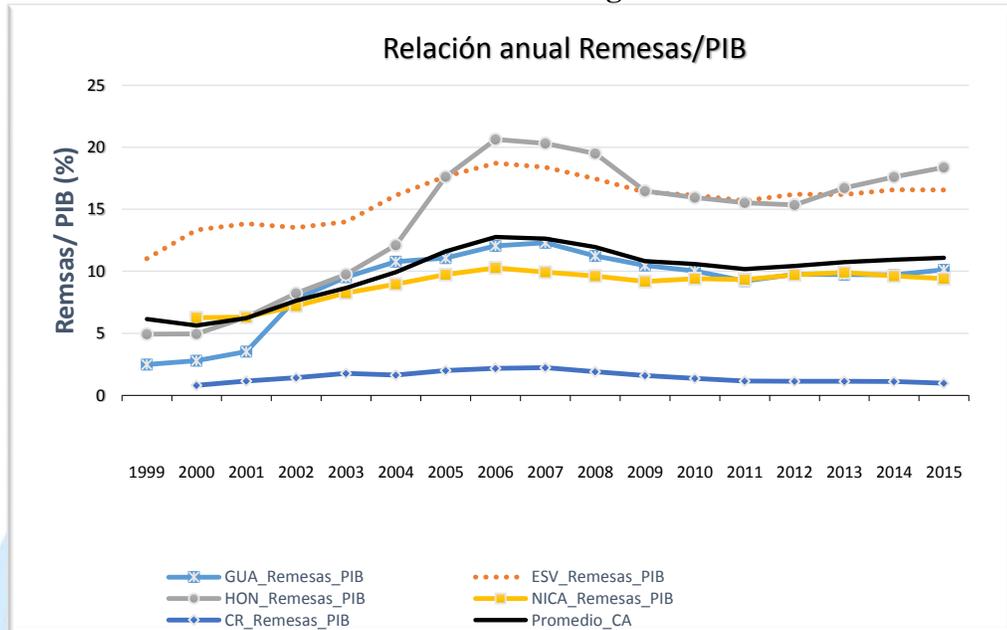
Gráfica A.4. Remesas mensuales de la región centroamericana



Fuente: Elaboración propia de autores con datos de Consejo Monetario Centroamericano³

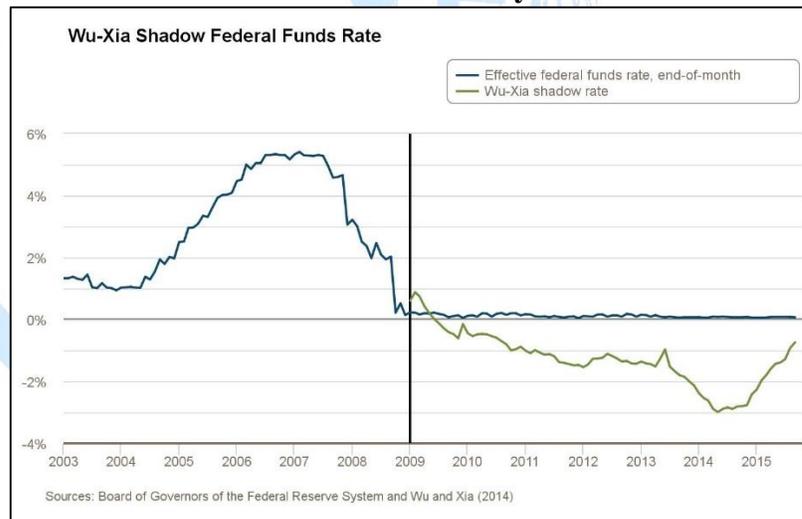
³ www.secmca.org/

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



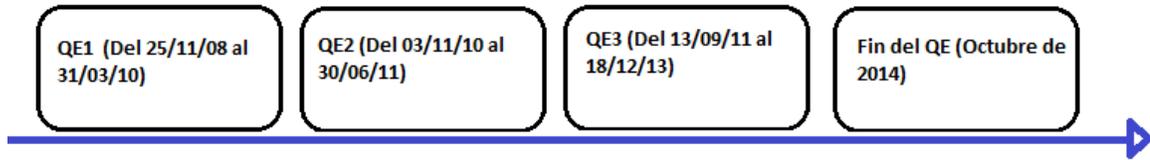
Fuente: Elaboración propia de autores con datos de Consejo Monetario Centroamericano

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



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 período 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
Variable Dependiente	Coeficiente	Coeficiente	Coeficiente	Coeficiente	Coeficiente
<u>Independent Variables</u>	LOG(FK2)	LOG(FK2)	LOG(FK2)	LOG(FK2)	LOG(FK2)
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 ***	0 ***	
D(LOG(CPI))		8.0903 ***			
D(LOG(IMIP/RMII))			16.335 ***		20.6236 ***
D(LOG(PIB))			3.2228 ***		0.6545 ***
D(tasa_interes)					19.3294 ***
D(LOG(EMBI))					
D(LOG(US_GDP))					
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

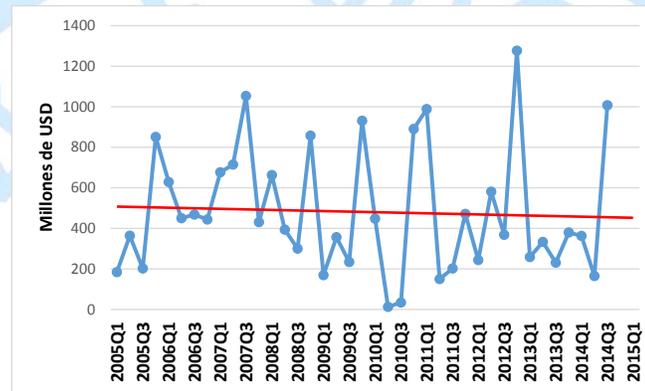
* significativo al 10%

** significativo al 5%

*** significativo al 1%

Para el caso de El Salvador el resultado del coeficiente de la variable Moody's es contraintuitivo, 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 anteriormente, está relacionado con la calificación otorgada 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 cuestión 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

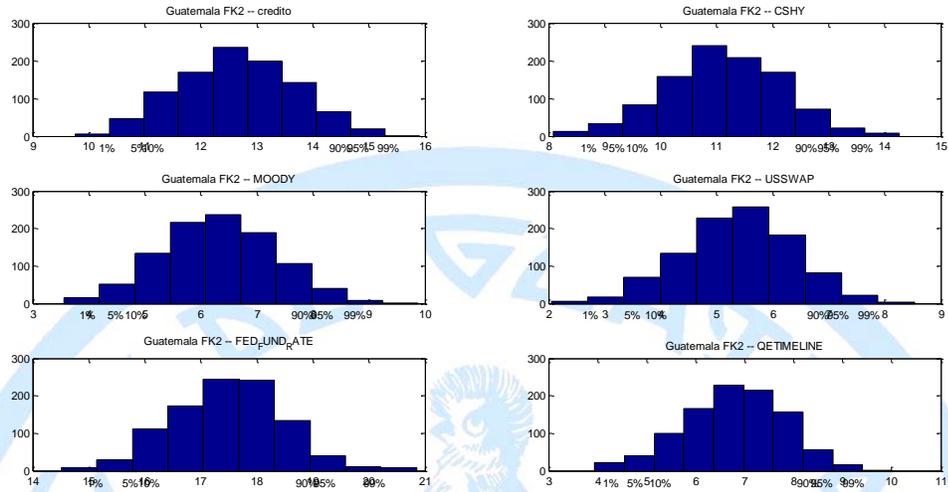
Fuente: Elaboración propia de autores

Anexo B.3

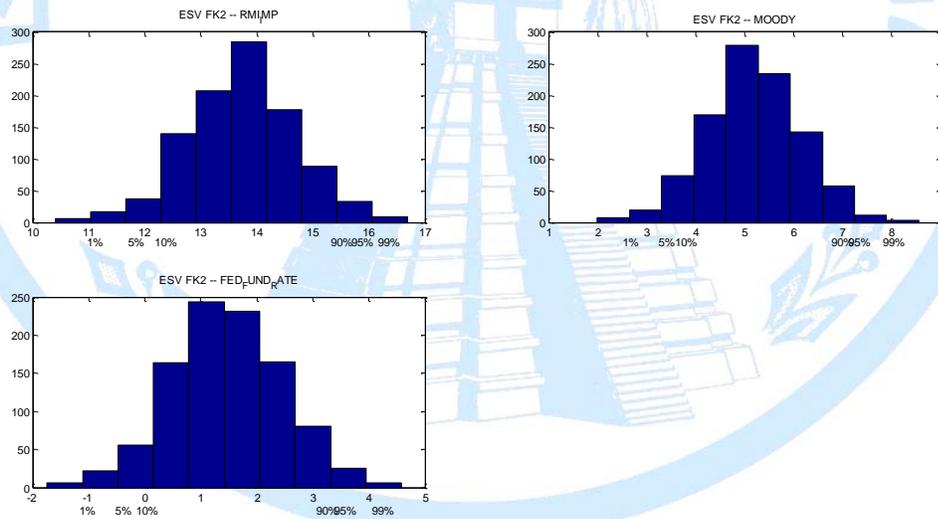
Los experimentos del tipo Monte Carlo, se realizan con 1,000 simulaciones cada uno para la variable dependiente de “flujos de capital”, siguiendo una distribución del tipo “t de Student” (por el tamaño de la muestra), tomando en cuenta los parámetros estimados de la regresión. Con estas simulaciones 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:

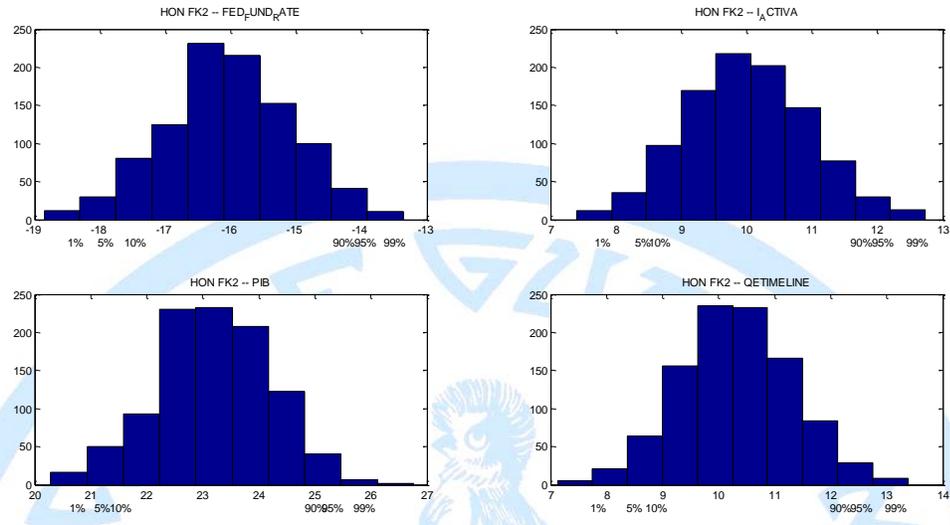
Pruebas de hipótesis para Guatemala:



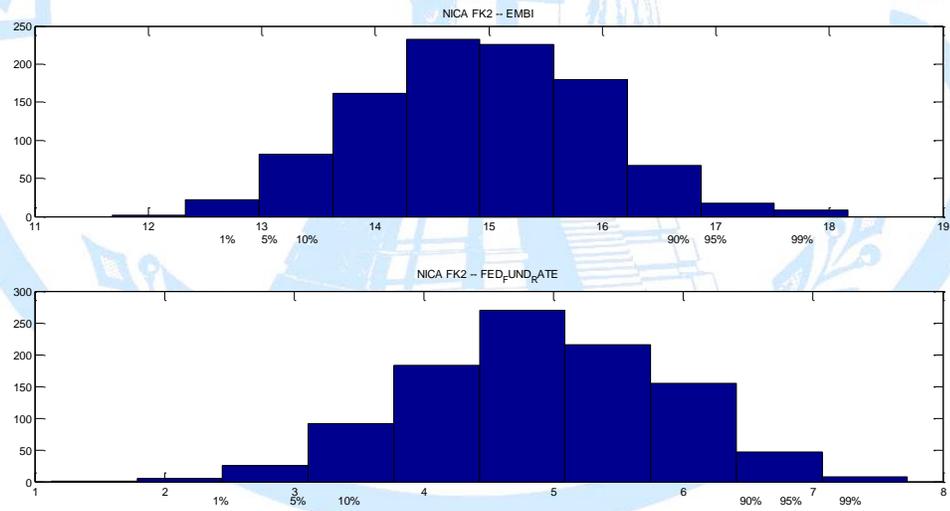
Pruebas de hipótesis para El Salvador:



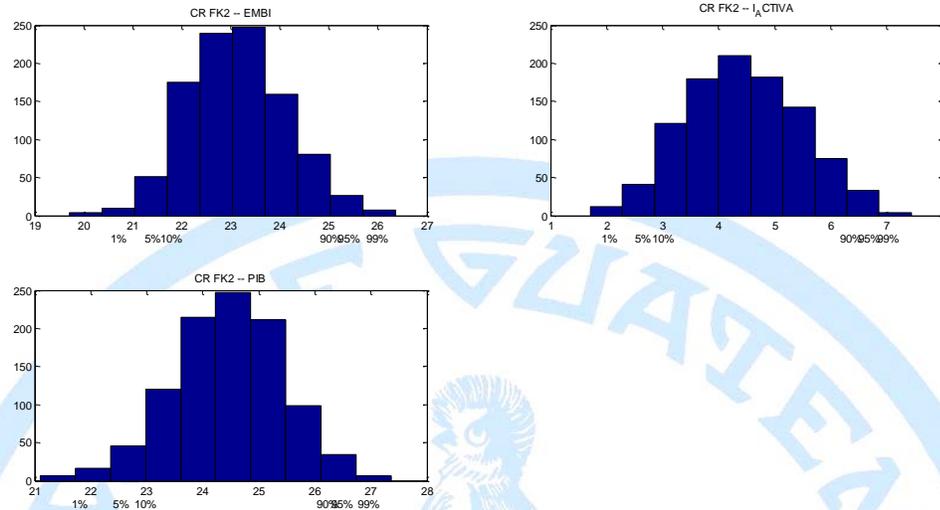
Pruebas de hipótesis para Honduras:



Pruebas de hipótesis para Nicaragua:



Prueba de hipótesis para Costa Rica:



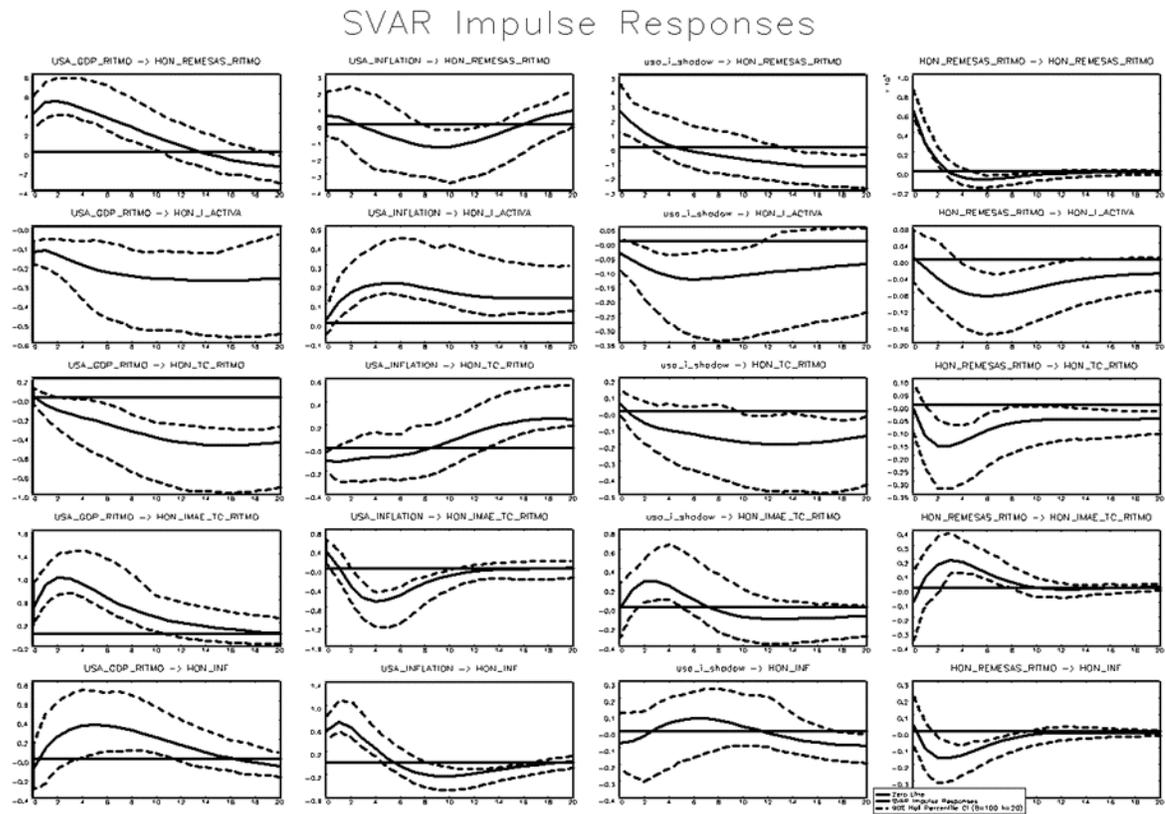
Haciendo el análisis con los valores de los parámetros obtenidos en cada regresión y los percentiles de las simulaciones Monte Carlo, se puede observar que todos los parámetros pasan la prueba de significancia a sus respectivos niveles de significancia, lo cual tal y como se plantea inicialmente, da 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 EEUU = 0.4

Shock de PIB de EEUU = 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

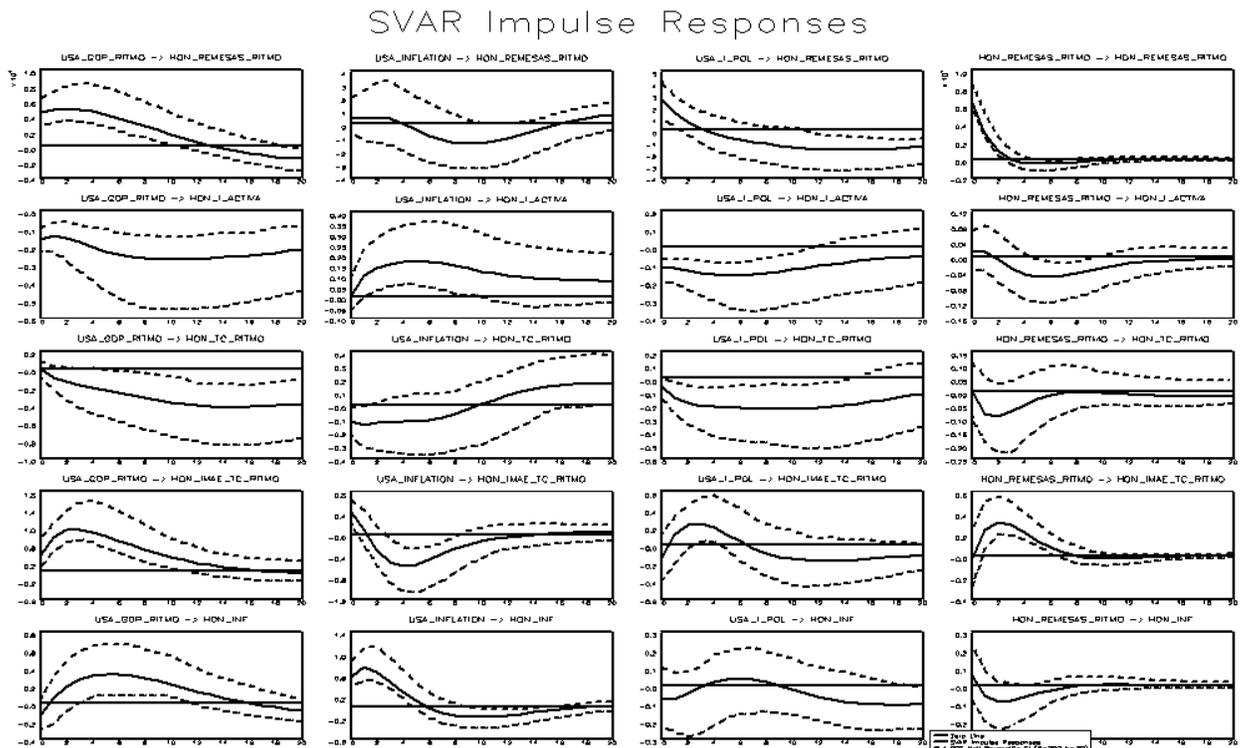
HON_I_ACTIVIA = tasa de interés de préstamos de Honduras

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

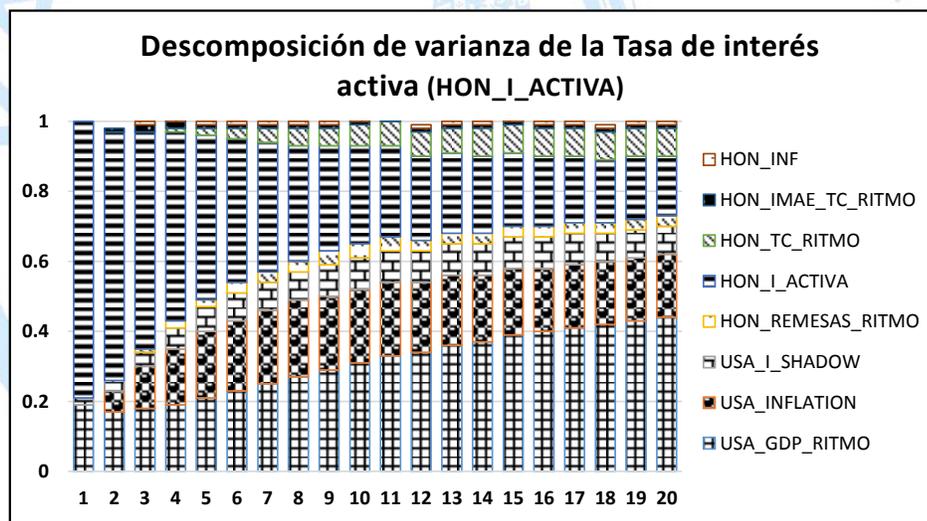
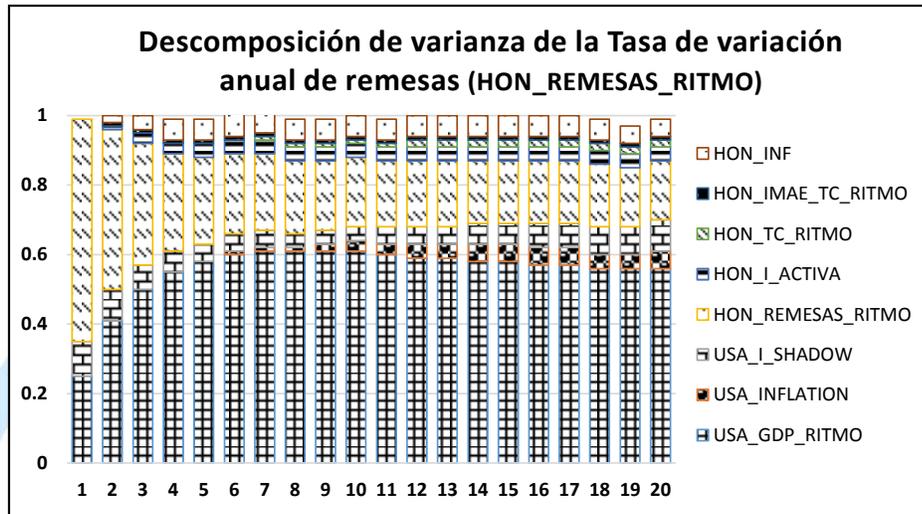
HON_I_ACTIVIA = tasa de interés de préstamos de Honduras

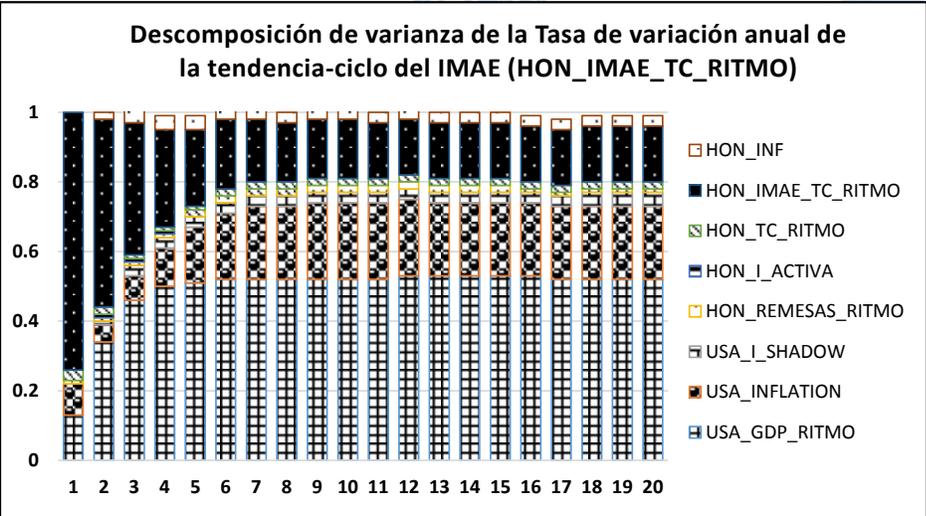
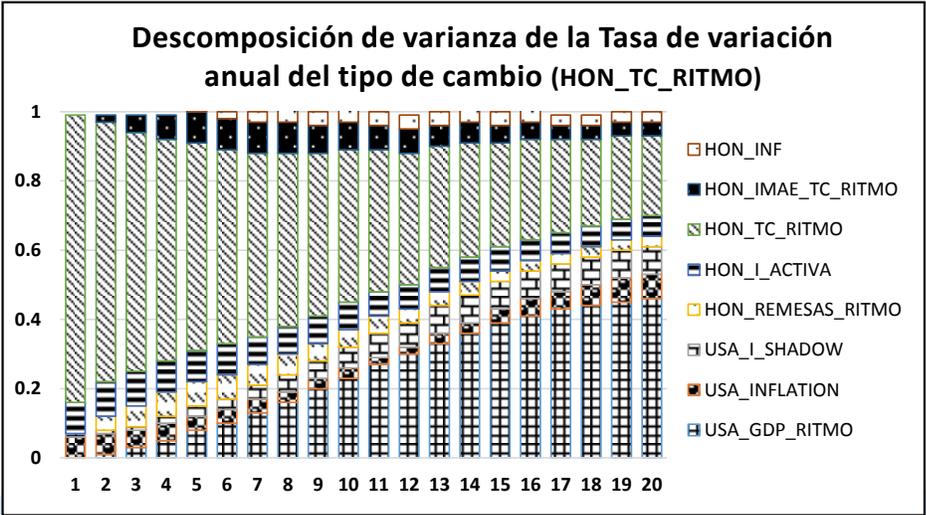
HON_TC_RITMO = tasa de variación anual del tipo de cambio nominal de Honduras (moneda local x 1US\$)

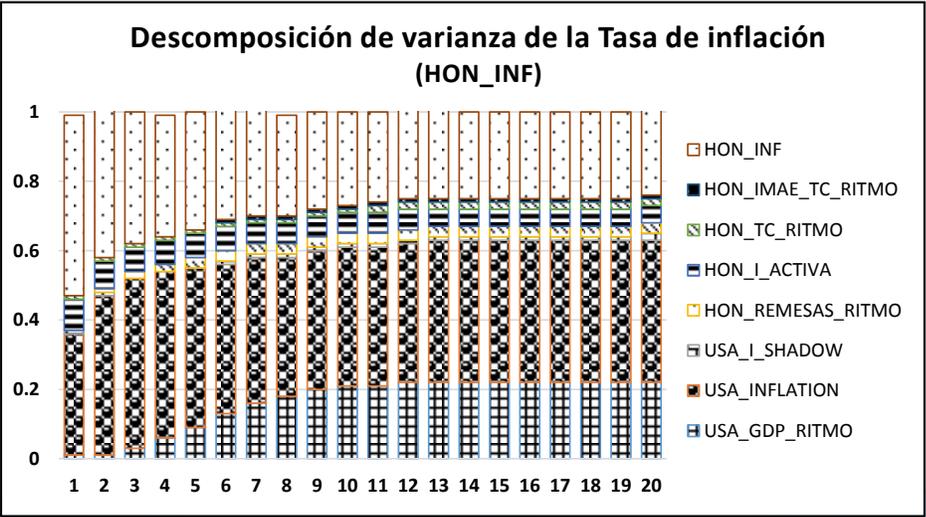
HON_IMAE_TC_RITMO = tasa de variación anual de la tendencia ciclo del Índice Mensual de Actividad Económica

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



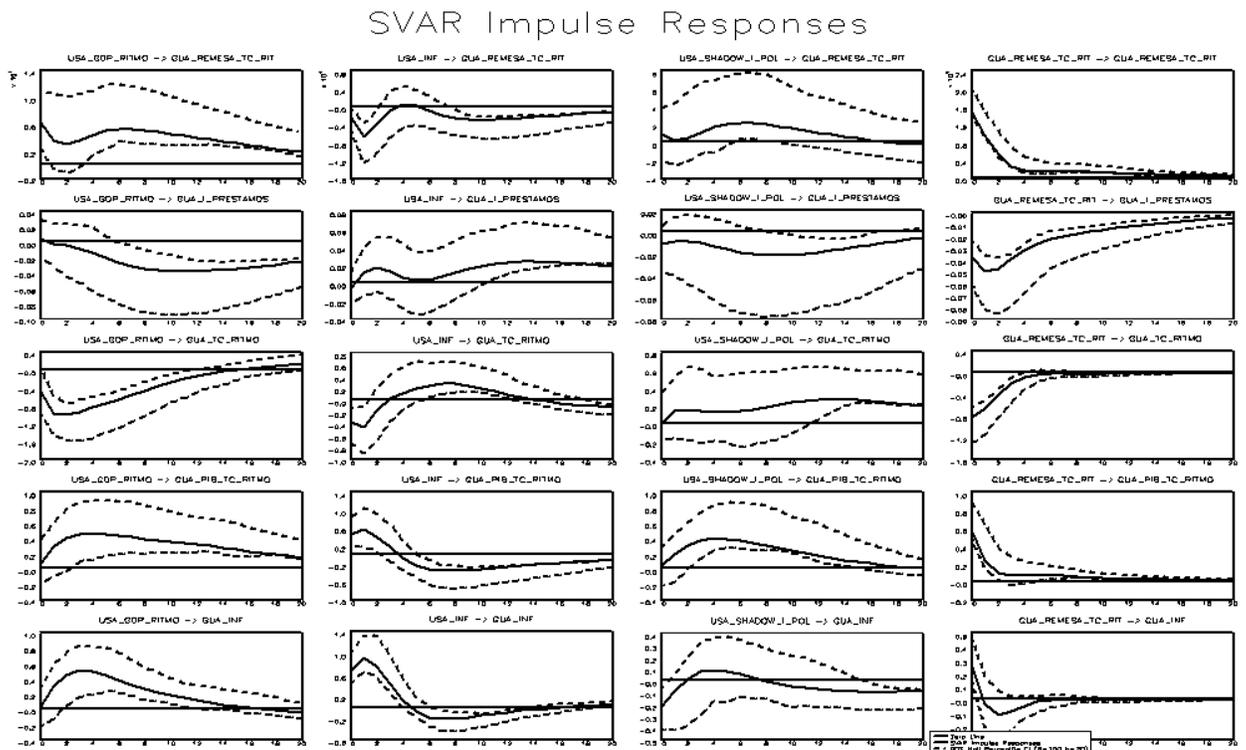




Anexo C.2: (Caso Guatemala)

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 EEUU = 0.4

Shock de PIB de EEUU = 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

GUA_REMESAS_TC_RITMO = variación anual de la tendencia ciclo de las remesas familiares de Guatemala

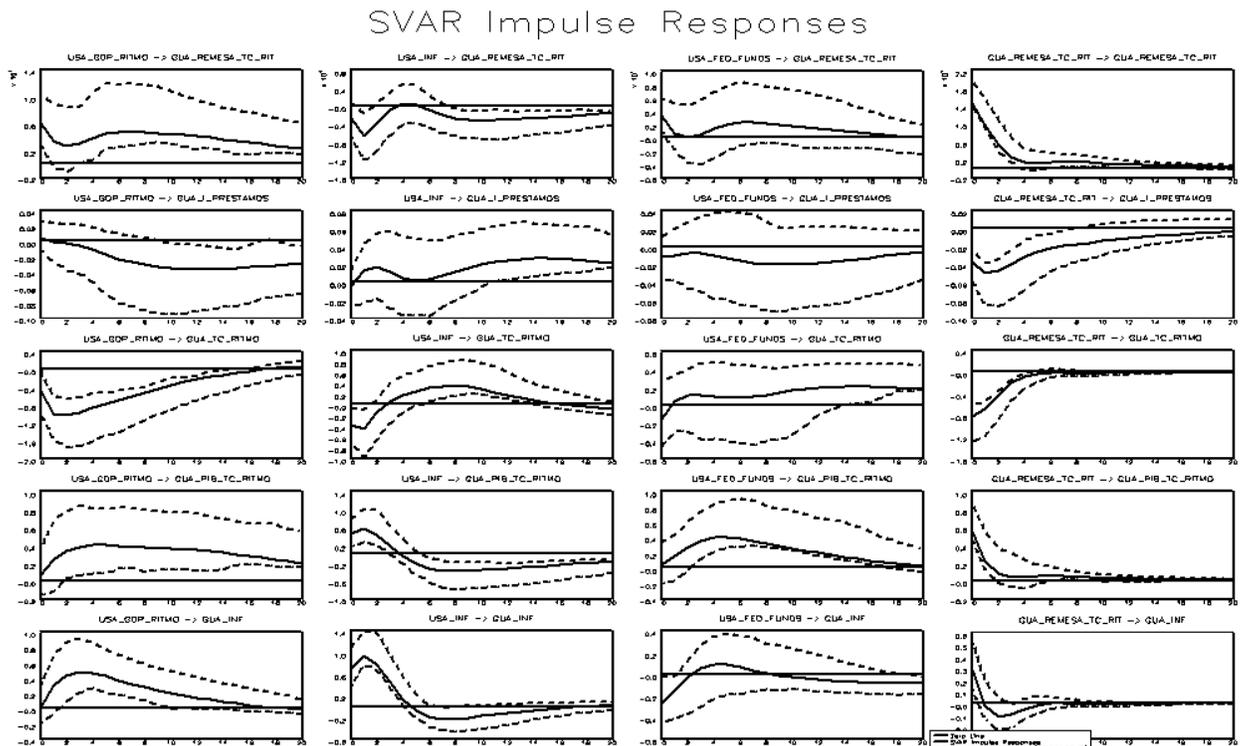
GUA_I_PRESTAMOS = tasa de interés de préstamos de Guatemala

GUA_TC_RITMO = tasa de variación anual del tipo de cambio nominal de Guatemala (moneda local x 1US\$)

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

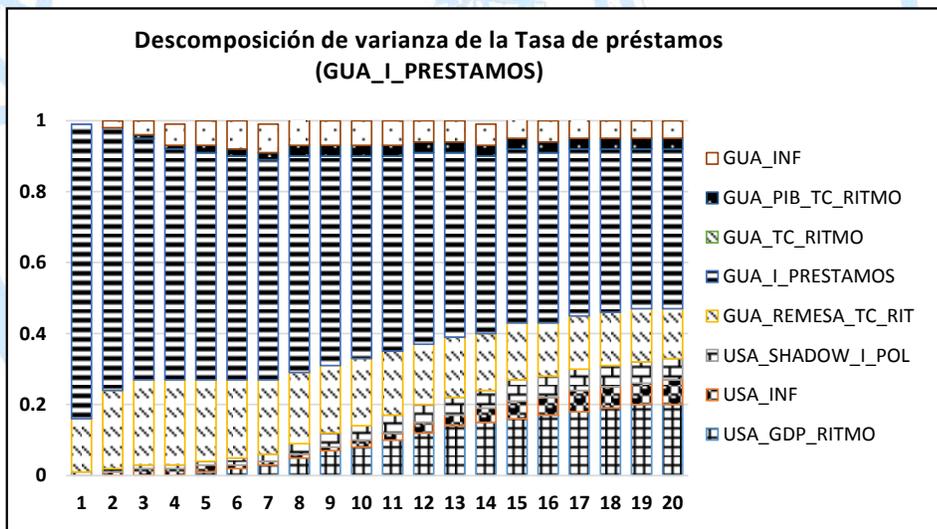
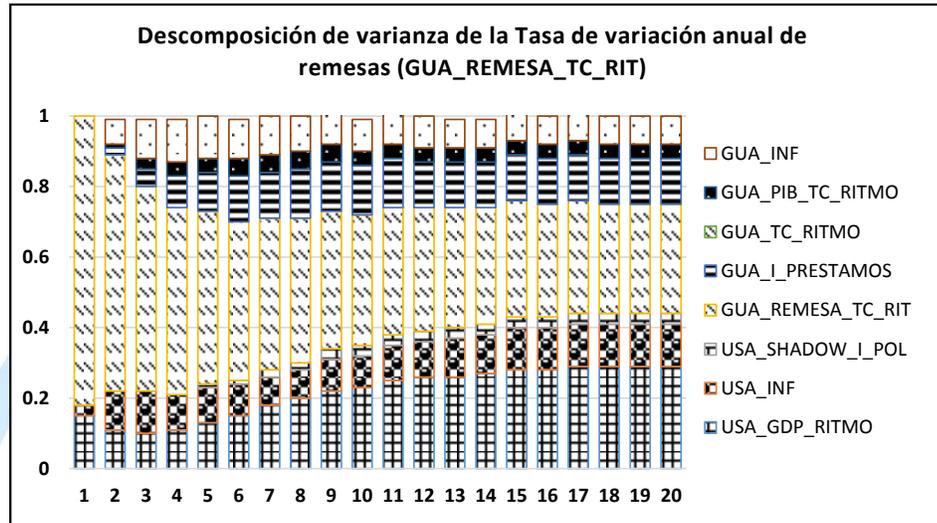
Gráfica C.2.2 Respuesta de la economía de Guatemala a Shocks de la tasa de interés de Fondos Federales de Estados Unidos.

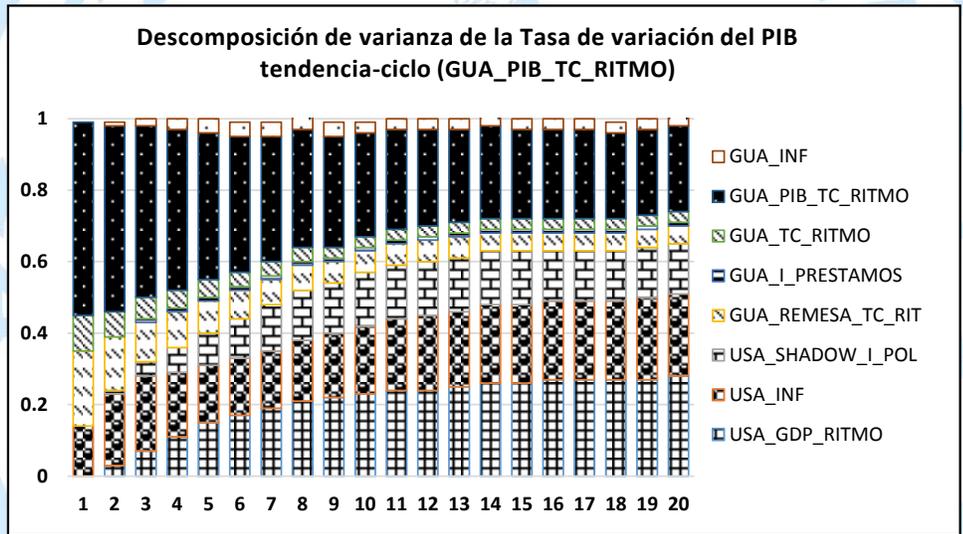
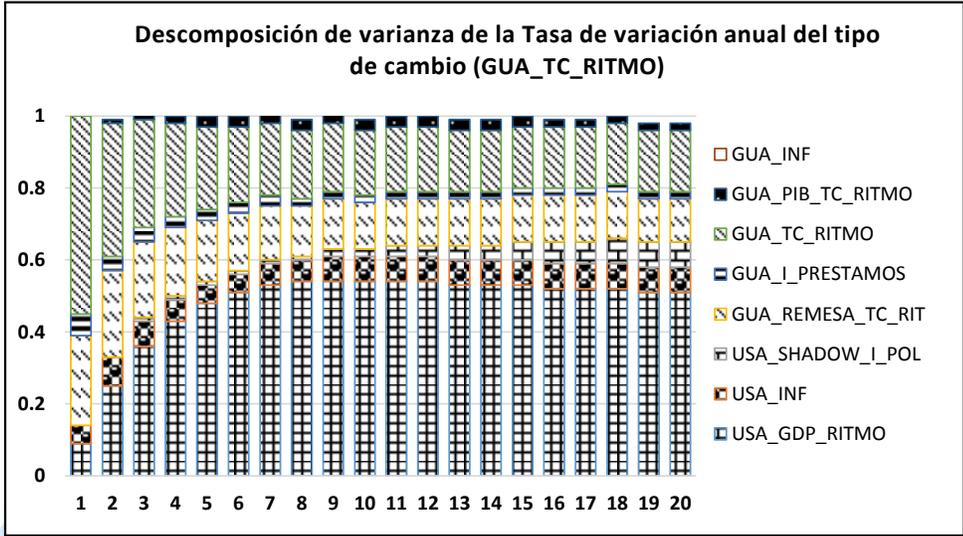


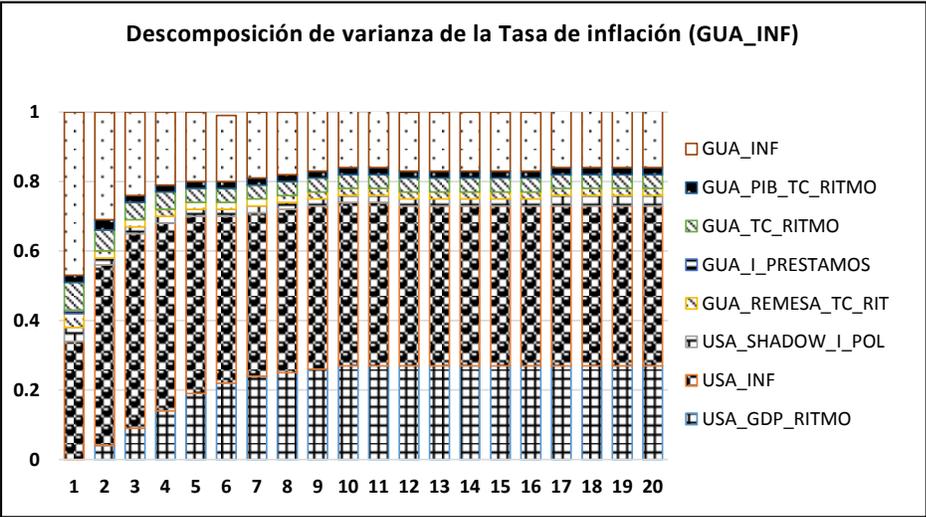
Shock de tasa de interés de EEUU = 0.4

Shock de PIB de EEUU = 0.8

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



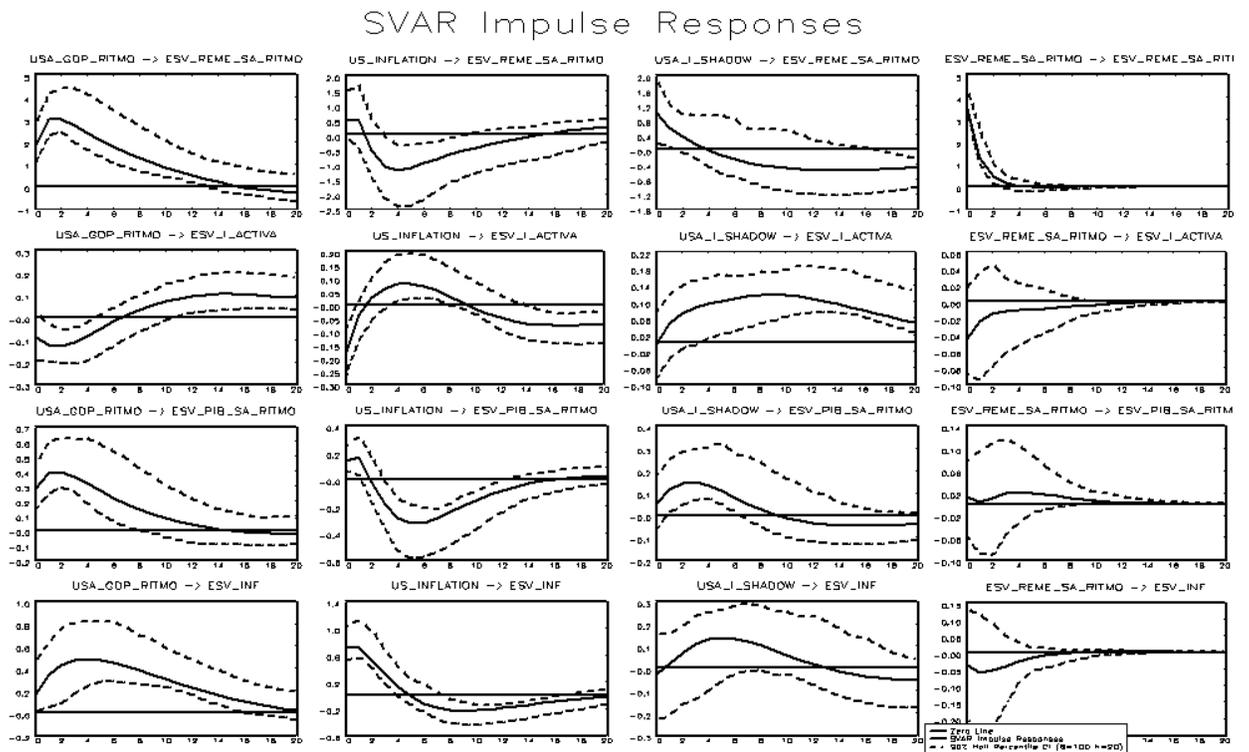




Anexo C.3: (Caso El Salvador)

Gráfica C.3.1 Respuesta de la Economía de El Salvador a Shocks de la tasa de interés

shadow de Estados Unidos.



Shock de tasa de interés de EEUU = 0.4

Shock de PIB de EEUU = 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

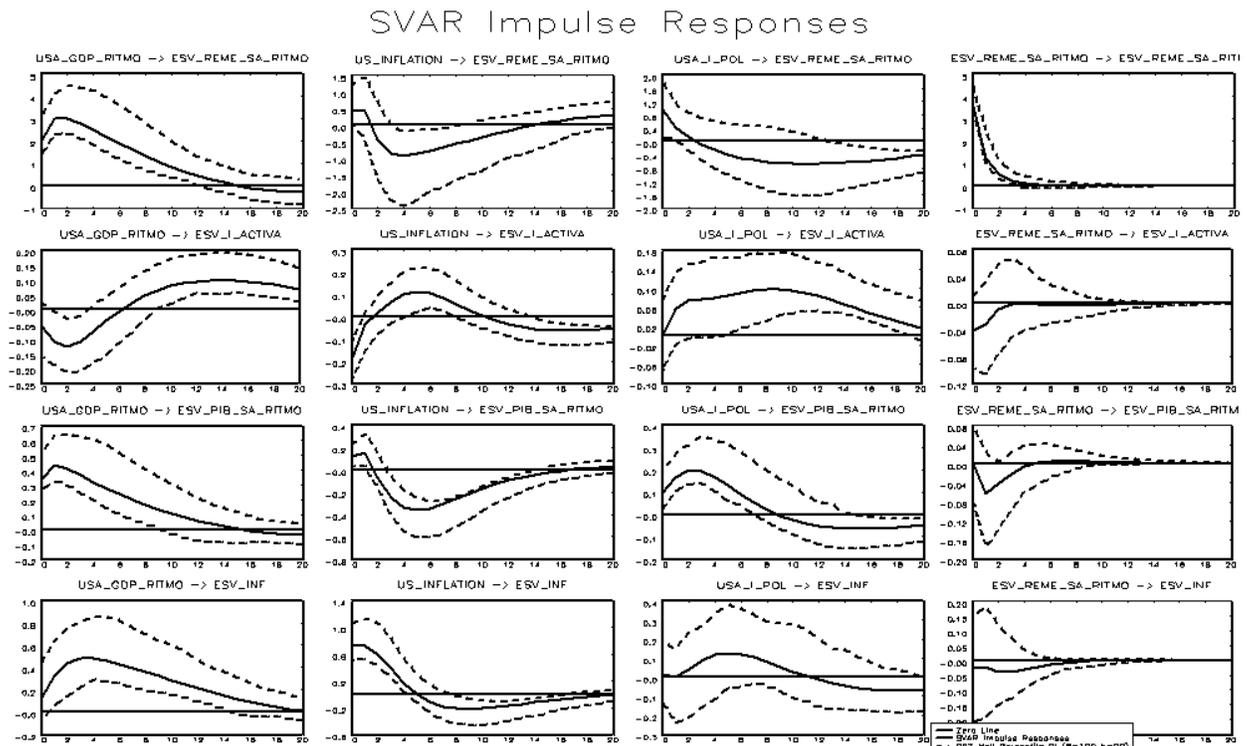
ESV_REME_SA_RITMO = variación anual de las remesas familiares desestacionalizadas de El Salvador

ESV_I_ACTIVA = tasa de interés de préstamos de El Salvador

ESV_PIB_SA_RITMO = tasa de variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de El Salvador

ESV_INF = inflación en El Salvador, variación anual del Índice de Precios al Consumidor

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



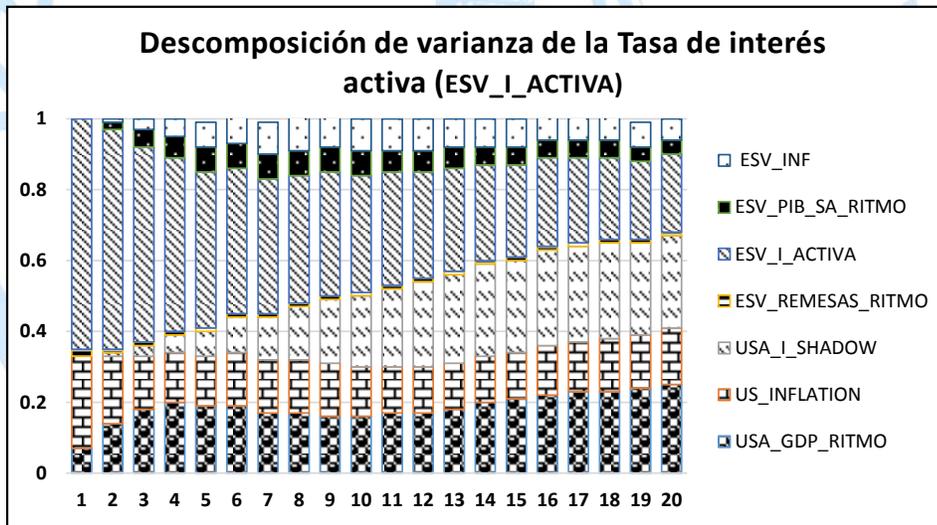
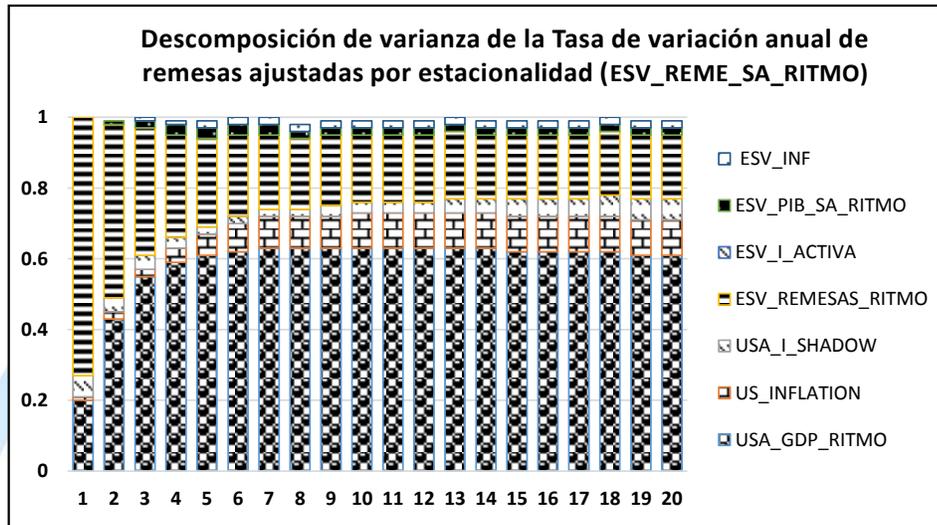
USA_GDP_RITMO = variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de los Estados Unidos

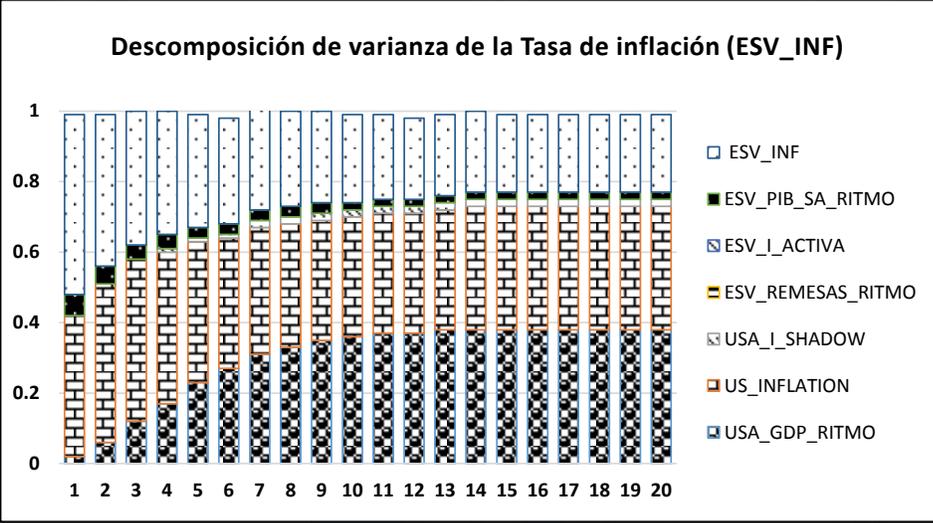
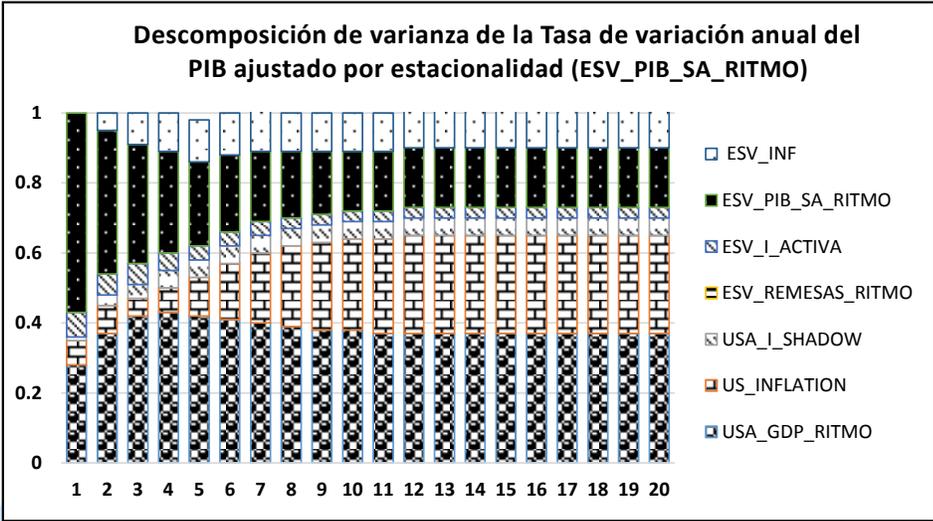
USA_I_SHADOW = tasa de interés sombra de fondos federales de los Estados Unidos

ESV_PIB_SA_RITMO = tasa de variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de El Salvador

ESV_X_TC_RITMO = tasa de variación anual de la tendencia ciclo de las exportaciones de El Salvador

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

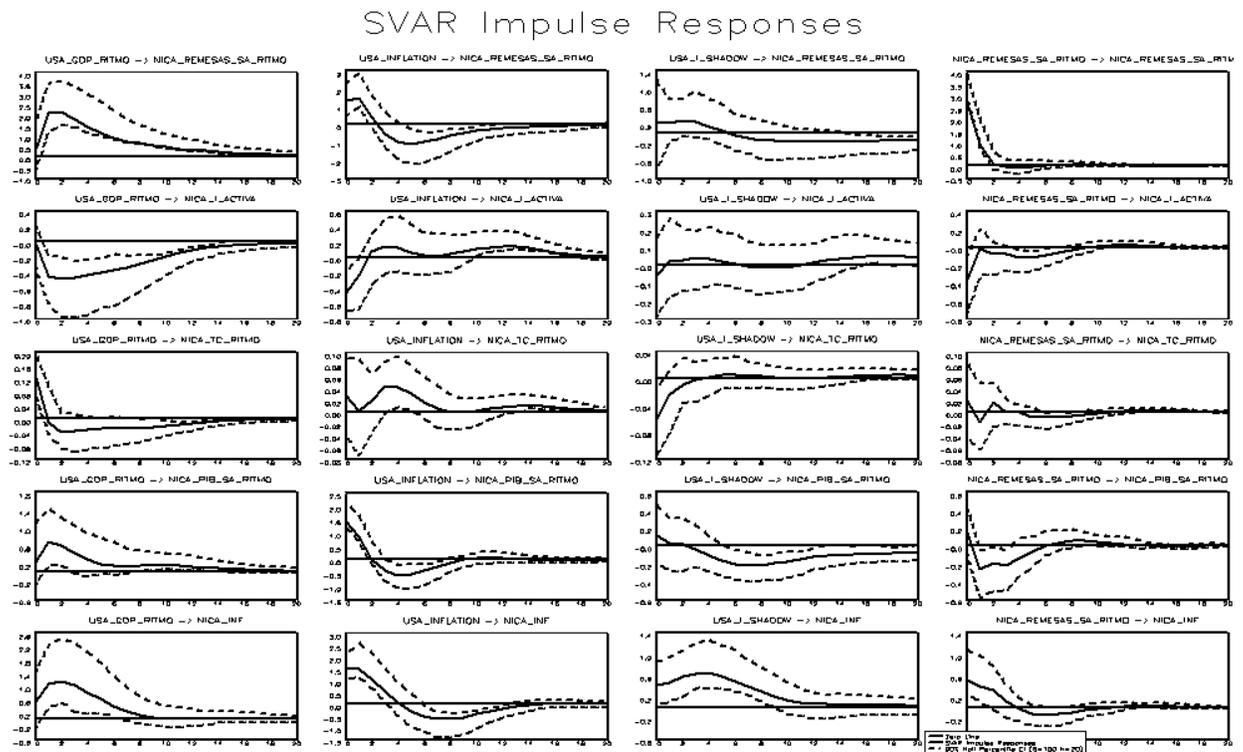




Anexo C.4: (Caso Nicaragua)

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 EEUU = 0.4

Shock de PIB de EEUU = 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

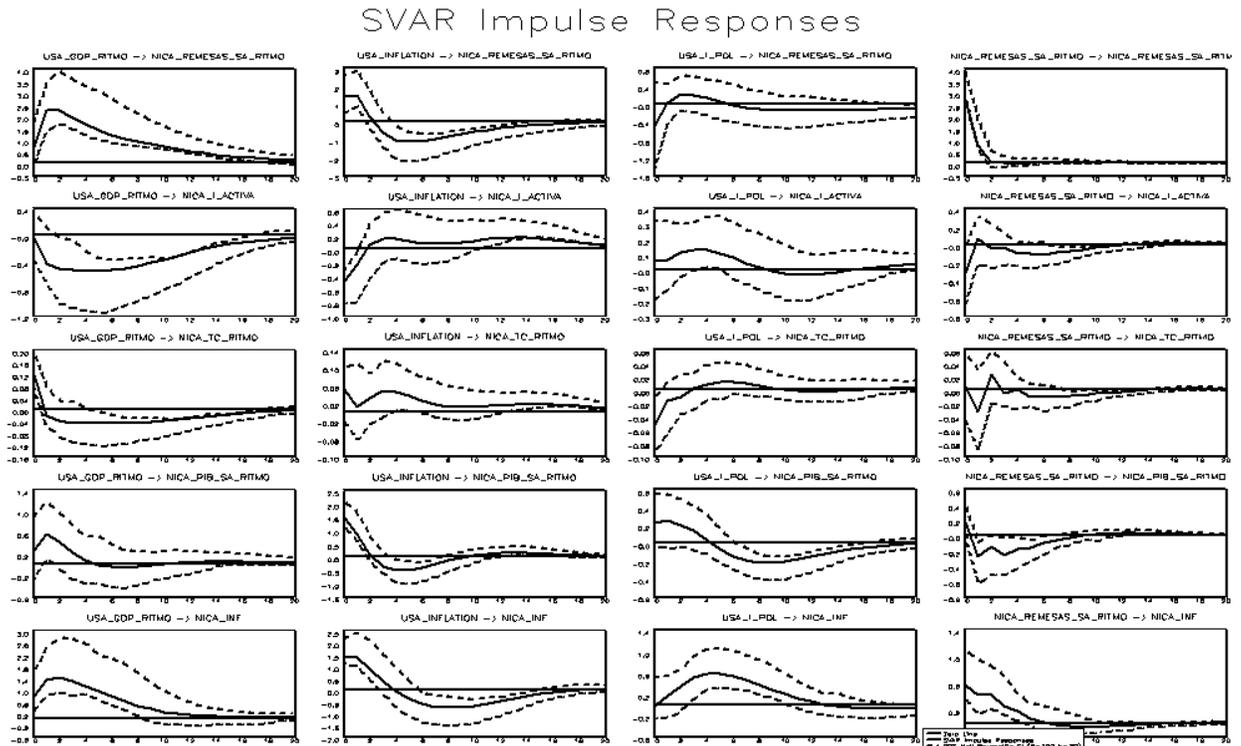
NICA_I_ACTIVIA = tasa de interés de préstamos de Nicaragua

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.



Shock de tasa de interés de EEUU = 0.4

Shock de PIB de EEUU = 0.8

USA_GDP_RITMO = variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de los Estados Unidos

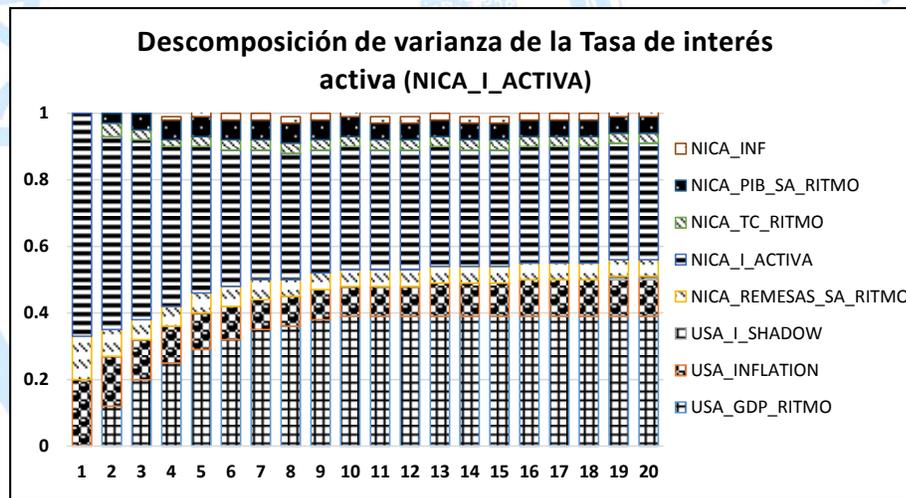
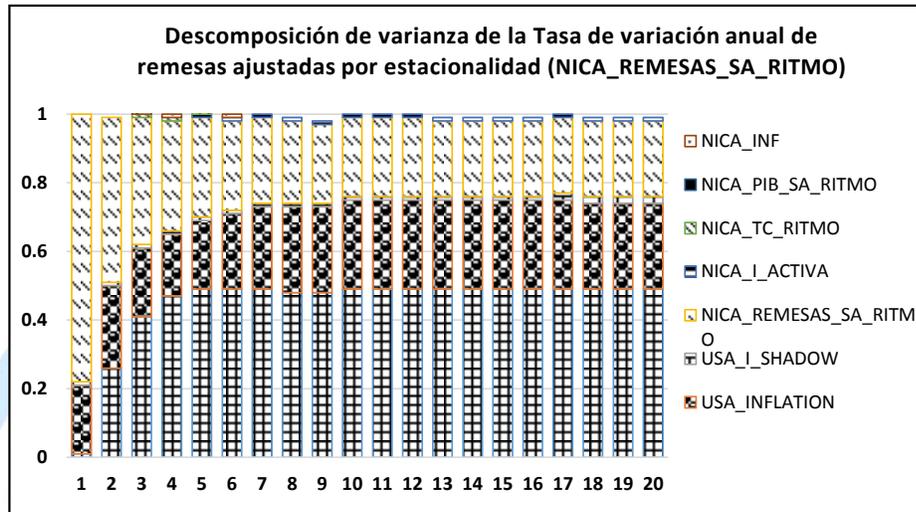
USA_I_SHADOW = tasa de interés sombra de fondos federales de los Estados Unidos

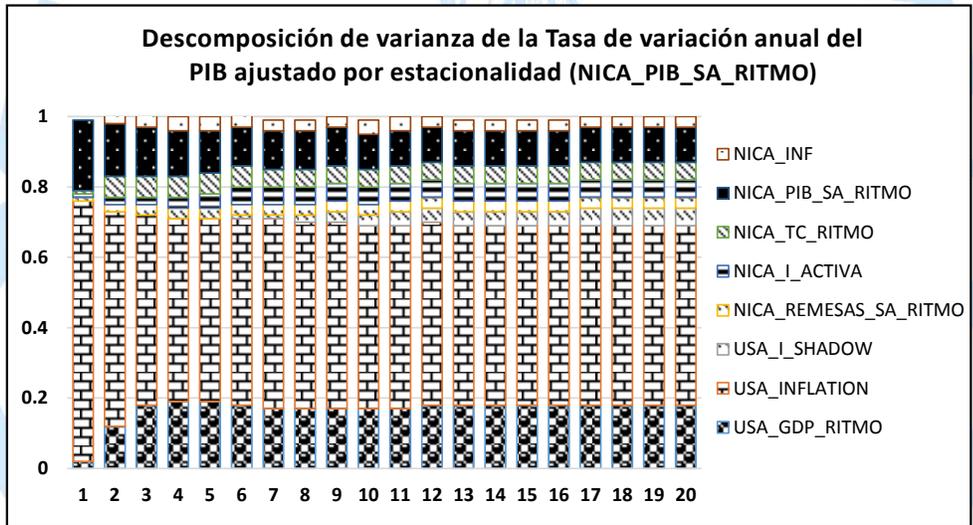
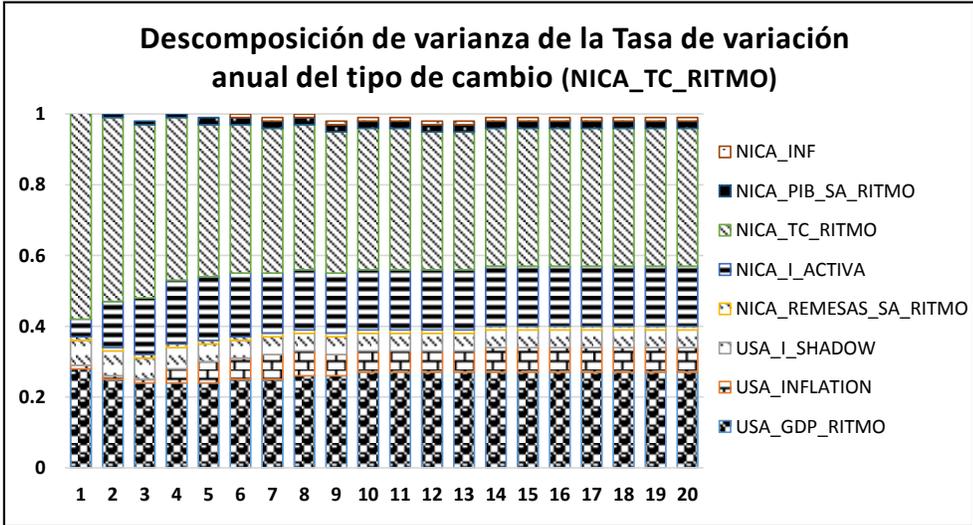
NICA_I_ACTIVA = tasa de interés de préstamos de Nicaragua

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

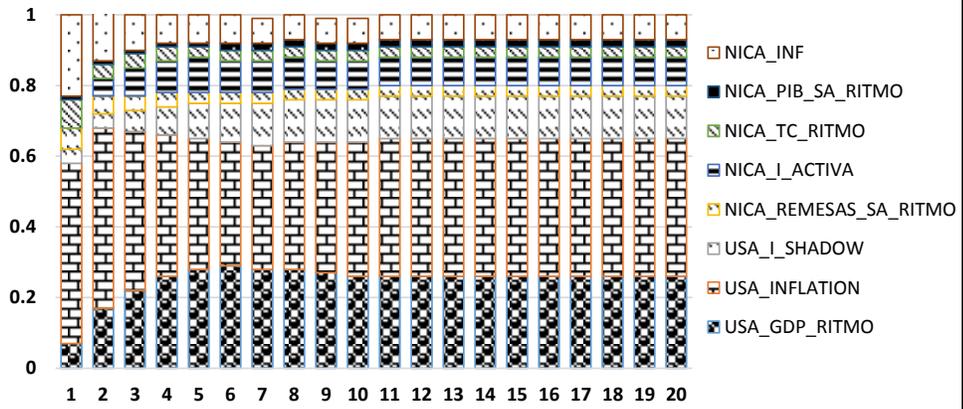
NICA_PIB_SA_RITMO = tasa de variación anual del PIB trimestral desestacionalizado de Nicaragua

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





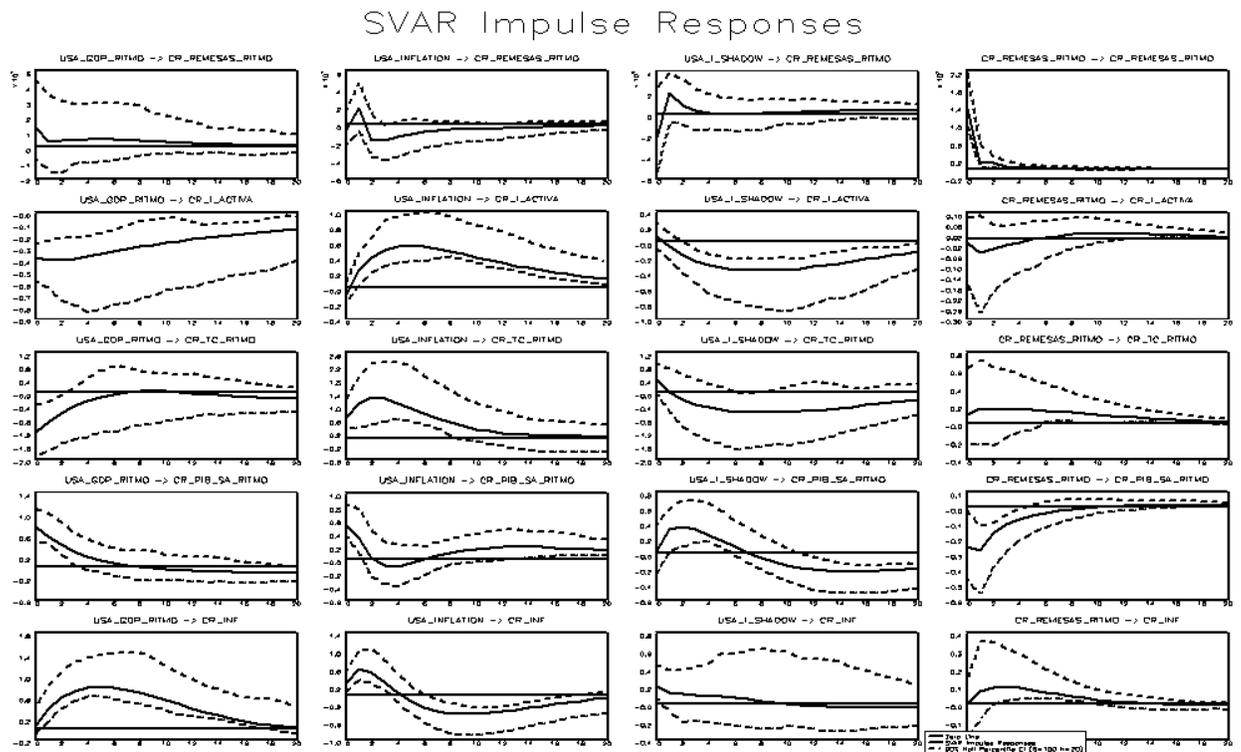
Descomposición de varianza de la Tasa de inflación (NICA_INF)



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 EEUU = 0.4

Shock de PIB de EEUU = 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

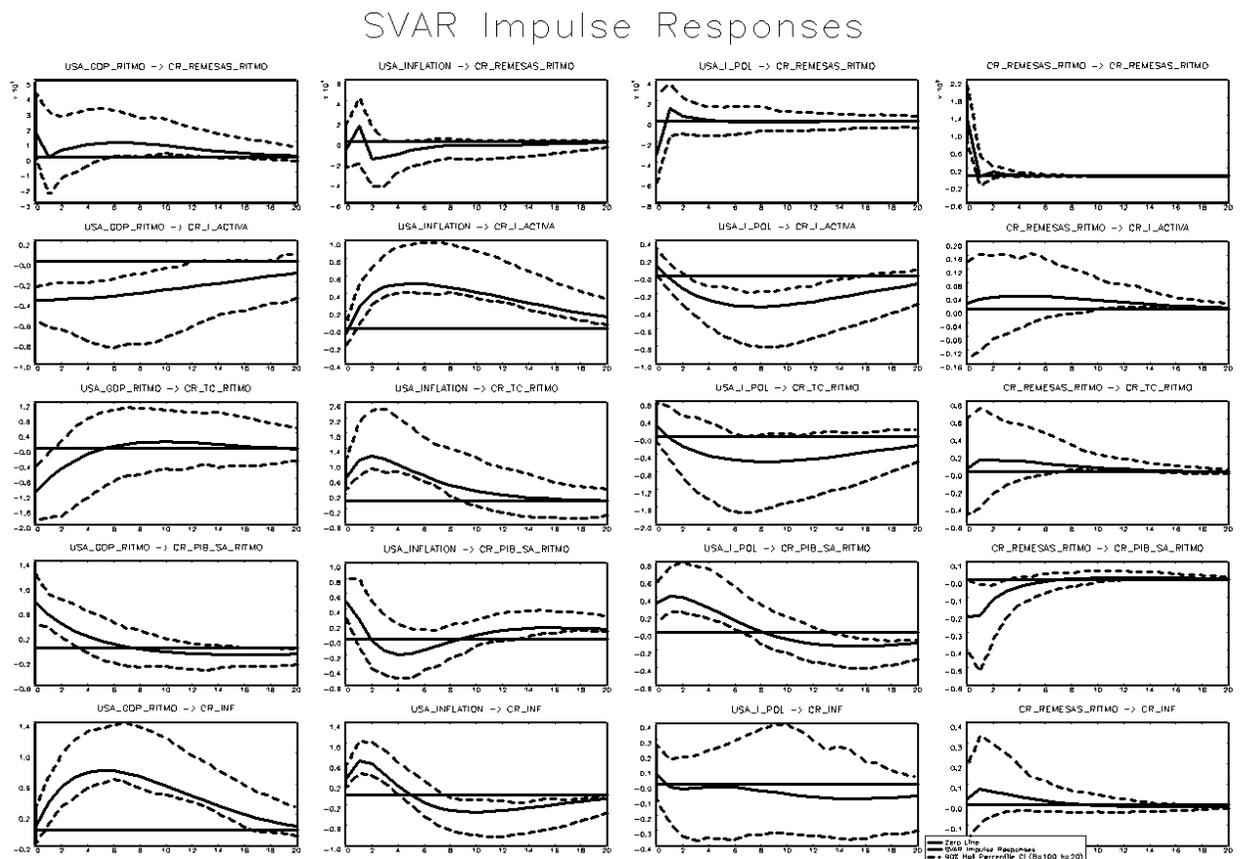
CR_I_ACTIVIA = tasa de interés de préstamos de Costa Rica

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.



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_I_ACTIVA = 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

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

