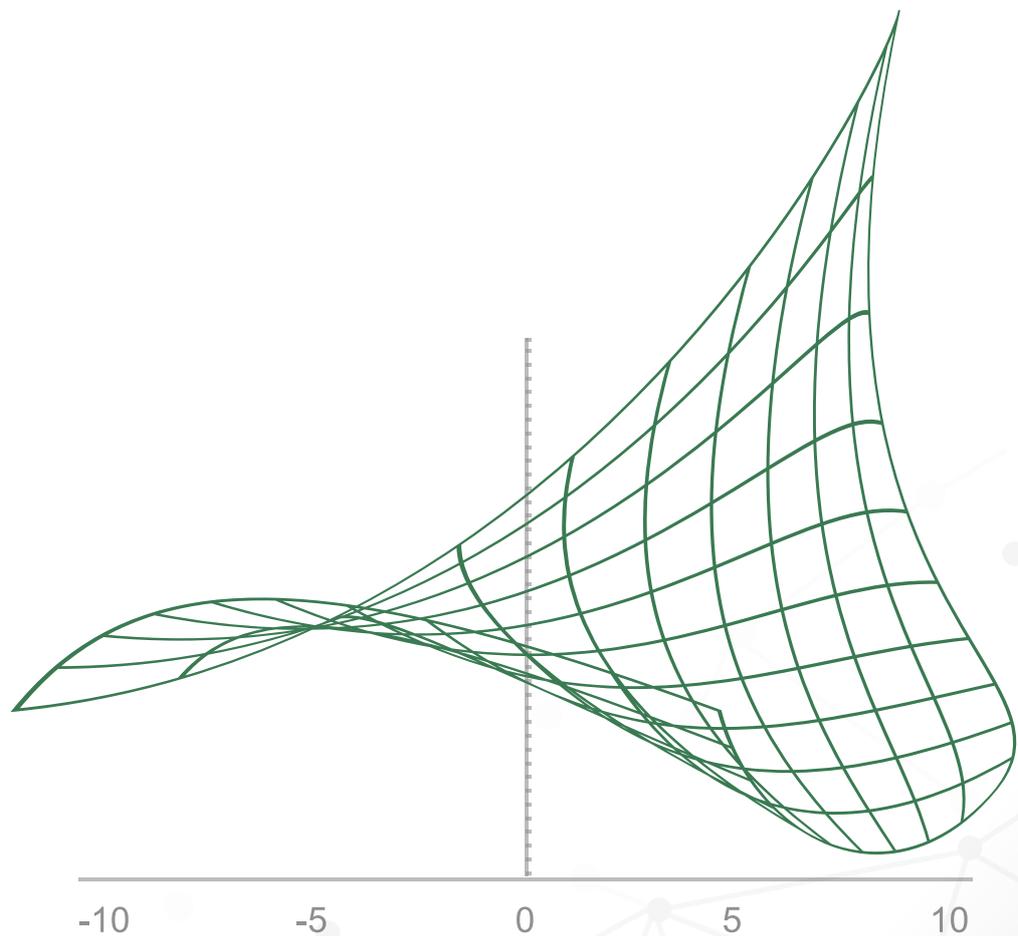


DICIEMBRE 2017



# REVISTA ESTUDIOS ECONÓMICOS



Nº 34



BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

*Página en blanco*

Derechos reservados conforme a ley  
© Banco Central de Reserva del Perú  
Jr. Santa Rosa 441-445  
Lima 1  
Perú

El material de esta revista puede ser citado, reproducido o distribuido parcialmente siempre y cuando se acredite a la *Revista Estudios Económicos* y a los autores correspondientes. La reproducción o reimpresión total de artículos requiere del permiso escrito del Banco Central de Reserva del Perú.

**ESTUDIOS ECONÓMICOS**

ISSN 1028-6438

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú 97-1316

---

# **ESTUDIOS ECONÓMICOS 34**

---

**BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ**



**DICIEMBRE 2017**

*Página en blanco*

---

# ESTUDIOS ECONÓMICOS

## 34

---

**BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ**



La *Revista Estudios Económicos* (REE) es una publicación del Banco Central de Reserva del Perú que tiene como objetivo la divulgación de investigaciones económicas en temas de interés para el Banco Central de Reserva del Perú y la economía peruana. Las principales áreas de interés de la REE incluyen macroeconomía, política monetaria, economía internacional, política económica y finanzas.

### **COMITÉ EDITORIAL**

Jorge Estrella  
(Presidente del Comité Editorial)

Paul Castillo

Marco Ortiz

Fernando Vásquez

Marco Vega

### **EDITORES ASOCIADOS**

Carlos Montoro (Ministerio de Economía y Finanzas)

Gabriel Rodríguez (Pontificia Universidad Católica del Perú)

Diego Winkelried (Universidad del Pacífico)

### **EDITORES DE PUBLICACIÓN**

Diego Winkelried (Universidad del Pacífico)

Jorge Morales

---

**Los puntos de vista expresados por los autores no reflejan necesariamente la posición del  
Banco Central de Reserva del Perú**

---

*Página en blanco*



## CONTENIDO

### **Factores globales e idiosincrásicos en la dinámica de la inflación en América Latina . . . . . 9** *Arnold Rivasplata y Paul Castillo*

En este trabajo se cuantifica el rol de los factores globales e idiosincrásicos en la dinámica de la inflación para un conjunto de países de América Latina (Perú, Chile, Colombia, Brasil, México) y Canadá que se caracterizan por conducir su política monetaria bajo un esquema de metas explícitas de inflación. Para ello, se emplea un modelo panel VAR que considera heterogeneidad entre los países de la muestra. El modelo se estima para el periodo 2005M01-2015M11, usando variables globales (el valor de dólar respecto a una canasta de monedas, un índice de precios de commodities y el precio del petróleo) así como domésticas (la tasa de política monetaria, la brecha del producto, la depreciación de las monedas domésticas, la inflación importada y la inflación total). Los resultados muestran que los desvíos de la inflación respecto a sus niveles meta, particularmente durante el periodo 2007-2009 y desde el 2013 en adelante, se explican en gran medida por factores comunes a la región, aunque existen factores idiosincrásicos que han acentuado estos desvíos en algunos países como es el caso de Brasil.

### **Choques externos y coordinación de políticas monetarias y macroprudenciales en las economías de la Alianza del Pacífico . . . . . 31** *Zenón Quispe, Donita Rodríguez, Hiroshi Toma y César Vasquez*

Recientemente, las economías que integran la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia, México y Perú) han logrado alcanzar la integración comercial, han hecho avances en su integración financiera y han podido sobrellevar los *spillovers* causados por los choques globales que han ocurrido fuera del bloque. Pero, ¿estarían los miembros de la Alianza del Pacífico mejor aún si ellos coordinaran sus respuestas de política cuando enfrentan *spillovers* de estos choques globales externos? Para responder esta pregunta se propone un marco basado en el *Global Projection Model* (GPM) del Fondo Monetario Internacional (FMI), que cuenta con vínculos reales y financieros entre países. Se consideran ecuaciones adicionales de términos de intercambio, commodities, flujos de inversión de cartera, flujos de inversión directa extranjera, créditos, tasas de interés de créditos y política macro prudencial con el objetivo de tener un modelo más comprehensivo. El caso de coordinación considera a tres países: la Alianza del Pacífico actuando como un país, China y Estados Unidos. En este caso de coordinación entre los países de la Alianza del Pacífico, los miembros actúan como si siguieran la misma política monetaria y la misma política macroprudencial. Se encuentra que ante los *spillovers* de los choques globales que provienen de China y los Estados Unidos, las economías de la Alianza del Pacífico están generalmente mejor cuando coordinan sus respuestas de política que cuando no lo hacen.

**Cronología de los ciclos económicos en el Perú: 1992 a 2016 ..... 55***Diego Winkelried*

Al aplicar avances recientes de la metodología “fechar luego agregar” a una base de datos de 145 indicadores mensuales de actividad económica peruana, este estudio encuentra seis fases contractivas en el periodo de 1992 a 2016, con una duración acumulada de entre 75 y 80 meses (el 25 por ciento de un total de 300 meses), y cinco fases expansivas, con una duración acumulada de entre 220 y 225 meses (el 75 por ciento). Se propone, además, un índice de difusión que marca claramente el inicio y fin de cada una de estas fases.

**Las transferencias públicas y privadas y su importancia en la pobreza. .... 77***Nikita Céspedes*

En este documento se estudia los efectos de las transferencias públicas y privadas en los indicadores de pobreza. La alta incidencia en términos del número de personas que reciben estas transferencias y de los montos de estas justifica este estudio. Se utiliza un método que permite estimar el ingreso de las personas sin estas transferencias y posteriormente identificar el cambio en los indicadores de pobreza debido a la ausencia de estos recursos. Se encuentra que la tasa de pobreza promedio entre el 2015 y 2016 sería cinco puntos porcentuales mayor a los datos oficiales en ausencia de las transferencias, siendo la mayor contribución en este monto el de las transferencias privadas. Además, un porcentaje relevante de las transferencias privadas proviene de regiones vecinas, razón por la cual una proporción alta de la población en situación de pobreza se beneficia del crecimiento económico de otras regiones.



## CONTENTS

### **Global and idiosyncratic factors in the dynamics of inflation in Latin America ..... 9** *Arnold Rivasplata y Paul Castillo*

In this work, the role of global and idiosyncratic factors in the dynamics of inflation is quantified for a group of Latin American countries (Peru, Chile, Colombia, Brazil, Mexico) and Canada, which share the fact that their policy monetary policy is pursued under an explicit inflation targeting scheme. In order to do that, a Panel-VAR model that considers heterogeneity among the countries in the sample is used. This model is estimated for the period 2005M01-2015M11, using global variables (the value of the dollar against a basket of currencies, an index of commodity prices and the oil price) as well as domestic variables (the rate of monetary policy, the output gap, the depreciation of domestic currencies, imported and overall inflation). The outcomes show that deviations of inflation from its target levels, particularly during the 2007-2009 period and since 2013 onwards, are mainly explained by common factors to the region, although idiosyncratic factors have accentuated these deviations in some countries as is the case of Brazil.

### **Global spillovers and coordination of monetary and macroprudential policies in the Pacific Alliance economies ..... 31** *Zenón Quispe, Donita Rodríguez, Hiroshi Toma y César Vasquez*

In recent times the Pacific Alliance member economies (Chile, Colombia, Mexico and Peru) have managed to achieve trade integration, have made an important progress in their financial integration and have withstood the spillovers from the global shocks risen from abroad. Notwithstanding, would the Pacific Alliance members be better off if they coordinated their monetary and macroprudential policy responses when facing the spillovers from these external global shocks? To test this we propose a framework based on the Global Projection Model (GPM) of the International Monetary Fund (IMF), which features real and financial linkages between countries. We introduce additional equations for terms of trade, commodities, portfolio inflows, foreign direct investment inflows, lending inflows, lending interest rates and macroprudential policy with the objective of having a more comprehensive model. We find that upon global shocks spillovers coming from China and the United States, the Pacific Alliance member economies are mostly better off when coordinating monetary and macroprudential policy responses than when not.

**Chronology of economic cycles in Peru: 1992 to 2016** ..... 55

*Diego Winkelried*

Recent advances in date-then-aggregate methodology are applied to a Peruvian set of 145 monthly indicators of economic activity during 1992 - 2016. Six contractionary phases together with five expansionary phases are found. With cumulated durations of 75-80 months and 220-225 months, respectively, they represent 25 and 75 percent of the 300-month-period of analysis. Besides, a proposed diffusion index can clearly mark off the beginnings and endings of those phases.

**Public and private transfers and their importance in poverty** ..... 77

*Nikita Céspedes*

This paper studies the effects of public and private transfers on poverty indicators. The high incidence in terms of the number of people getting these transfers and the amounts of these justifies this effort. A method to estimate the income of people without these transfers and subsequently identify the change in poverty indicators due to the absence of these resources is also presented. The study found that the average poverty rate between 2015 and 2016 would be five percentage points higher than the official data in the absence of transfers, whereas the highest contribution in this amount comes from private transfers. In addition, a significant percentage of private transfers come from neighboring regions, so a high proportion of the population in poverty situation benefits from the economic growth of these regions.



# Factores globales e idiosincrásicos en la dinámica de la inflación en América Latina

ARNOLD RIVASPLATA Y PAUL CASTILLO\*

*En este trabajo se cuantifica el rol de los factores globales e idiosincrásicos en la dinámica de la inflación para un conjunto de países de América Latina (Perú, Chile, Colombia, Brasil, México) y Canadá que se caracterizan por conducir su política monetaria bajo un esquema de metas explícitas de inflación. Para ello, se emplea un modelo panel VAR que considera heterogeneidad entre los países de la muestra. El modelo se estima para el periodo 2005M01-2015M11, usando variables globales (el valor de dólar respecto a una canasta de monedas, un índice de precios de commodities y el precio del petróleo) así como domésticas (la tasa de política monetaria, la brecha del producto, la depreciación de las monedas domésticas, la inflación importada y la inflación total). Los resultados muestran que los desvíos de la inflación respecto a sus niveles meta, particularmente durante el periodo 2007-2009 y desde el 2013 en adelante, se explican en gran medida por factores comunes a la región, aunque existen factores idiosincrásicos que han acentuado estos desvíos en algunos países como es el caso de Brasil.*

**Palabras Clave** : Inflación, América Latina, Panel VAR, Factores Globales.

**Clasificación JEL** : C32, E32, F41, F43.

¿Qué factores son más importantes en la dinámica de la inflación en América Latina? ¿Factores globales como la evolución del precio del petróleo o el fortalecimiento del dólar?, o ¿factores domésticos, como la dinámica de la brecha producto? ¿Por qué la reducción del precio del petróleo y de las materias primas desde el 2014, no se han trasladado en tasas de inflación más bajas en los países de América Latina, de la misma manera como se reflejaron en una menor inflación doméstica luego de la quiebra de Lehman Brothers en 2008? ¿Existe interdependencia de la inflación entre los países de la región? ¿Qué tan importante es esta interdependencia?

Responder estas preguntas resulta fundamental para comprender la evolución reciente del proceso inflacionario en América Latina, que desde finales de la década de los 90 ha mostrado tasas de inflación más bajas, gracias a que varias economías de la región implementan su política monetaria utilizando un esquema de metas explícitas de inflación. Este esquema ha permitido que la inflación en la región se reduzca significativamente en los últimos 15 años. Sin embargo, se han observado desvíos persistentes de la inflación respecto a sus niveles metas, particularmente entre el 2007 y 2008, y recientemente durante

\* Rivasplata: Universidad del Pacífico, Av. Salaverry 2020, Jesús María 15072, Lima, Perú (email: [a.rivasplata.r@gmail.com](mailto:a.rivasplata.r@gmail.com)).  
Castillo: BCRP, Jr. Santa Rosa 441-445, Lima, Perú (email: [paul.castillo@bcrp.gob.pe](mailto:paul.castillo@bcrp.gob.pe)).

Se agradecen los comentarios y sugerencias de Fernando Pérez y de Diego Winkelried.

el 2014 y 2015, para Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. Estos periodos también han coincidido con movimientos significativos en los precios de *commodities*, y fortalecimiento del dólar, por lo que resulta importante cuantificar el impacto de estos choques en la dinámica de la inflación en los países de la región, para distinguir entre factores comunes a toda la región y factores idiosincrásicos.

La respuesta de la inflación a estos choques en la región, no parece haber sido la misma a lo largo del periodo. Así, desde 2014, la caída del precios del petróleo y la apreciación del dólar, no se ha reflejado para las principales economías de América Latina en rápidas y significativas reducciones en sus tasas de inflación como las observadas durante la crisis financiera internacional en 2008 y 2009, sino por el contrario en aumentos persistentes en la inflación.

El presente trabajo responde a las interrogantes previamente planteadas utilizando un modelo *Multi-Country Panel VAR*, que se estima mediante el método propuesto por [Canova y Ciccarelli \(2009\)](#). Para el análisis econométrico se utiliza datos mensuales para el periodo 2005M01-2015M11, de Perú, Chile, Colombia, Brasil, México, y Canadá, todos países que implementan su política monetaria mediante el esquema de metas explícitas de inflación. Para cada país, se considera como variables endógenas, la inflación, el índice de precios de importación, el tipo de cambio nominal y brecha de producto, y la tasa de política monetaria del Banco Central, y tres variables exógenas internacionales, el precio del petróleo, índice *commodities* e índice dólar.

La metodología utilizada tiene tres principales ventajas para nuestro objetivo: 1) reduce la sobreparametrización de los modelos *Multi-Country VAR* originales, debido a que emplea un método de factorización de coeficientes; 2) captura mejor el co-movimiento de baja frecuencia presente en los rezagos propios del VAR, y 3) facilita la interpretación de los coeficientes estimados.

Las variables globales que se utilizan buscan capturar el impacto tanto de la política monetaria de la FED, a través de la variaciones del valor del dólar, como de la incidencia de los cambios en los precios de las materias primas, principalmente del petróleo, y de otros *commodities* relevantes para la región. Para capturar el movimiento del dólar, se utiliza el índice dólar que publica la FED, y para el índice de materias primas, se utilizan un índice representativo de precios de materias primas que publica el FMI.

Estas variables globales afectan la inflación a través de varios canales. Los aumentos generalizados de los precios de las materias primas (que incluyen además del precio del petróleo, minerales, como el cobre y el oro, y productos alimenticios como la soya) afectan la economía y la inflación a través de su efecto en demanda agregada y en los costos de bienes importados. Adicionalmente, el fortalecimiento del dólar afecta la inflación doméstica a través de su efecto directo en los precios de las materias primas en los mercados internacionales, y a través de canales financieros que inciden en el valor de las monedas domésticas en la región. La inclusión de las tres variables globales antes mencionadas busca identificar de mejor manera la importancia de estas fuentes posibles de presiones inflacionarias comunes en la región.

Los efectos de estos factores globales en la inflación dependen, a su vez, de las características propias de los mercados de bienes y factores que subyacen la determinación de la inflación en las economías domésticas, como por ejemplo, a) el grado de competencia en los sectores correspondientes de insumos y bienes finales; b) el grado de indexación de salarios a la inflación; c) el grado de dolarización de las economías, y d) la credibilidad en la política monetaria. Ello hace plausible la existencia de respuestas heterogéneas de la inflación a choques globales en las distintas economías de la región. Por ello se requiere una metodología que permita incorporar heterogeneidad en la dinámica de la inflación entre países, y que a su vez, ello no signifique una gran pérdida de eficiencia. La metodología empleada permite lograr este objetivo.

Existe una amplia literatura que estudia el rol de factores globales en la determinación de la inflación,

en particular, para el caso del petróleo, Hamilton (1983), LeBlanc y Chinn (2004), Pincheira y García (2007), Kilian (2009), Jiménez y Ramírez (2015), destacan su importancia. Los canales a través de los cuales el petróleo afecta a las economías de la región, incluyen también su efecto indirecto a través del tipo de cambio, que puede ser más intenso para las economías que son productoras de petróleo. Así, De Gregorio y otros (2007) resalta que en los años 70, una parte significativa de la inflación en las economías emergentes se explica en mayor medida por la devaluación que generó el incremento del precio petróleo, que por el impacto directo de aumento en el precio del petróleo. Ciertamente, la política monetaria también resulta importante en la transmisión de estos choques externos a la inflación. Así, Winkelried (2014) y Maertens y otros (2012) encuentran evidencia empírica que muestra que la adopción de metas explícitas de inflación contribuyó a la reducción del efecto traspaso del tipo de cambio en Perú.

El impacto de los factores globales en la inflación también ha sido documentado por Borio y Filardo (2007), quienes destacan su importancia en la evolución de la inflación, en particular desde los 90, en las economías emergentes. Ciccarelli y Mojon (2005) y Canova y Ciccarelli (2009) destacan la importancia de choques comunes, vinculados a choques de precio de *commodities*, y choques de productividad globales, en la inflación de las economías desarrolladas. Asimismo, Gerard (2012) destaca que la mayor correlación entre choques globales y la política monetaria de las economías desarrolladas ha incrementado el comovimiento de la inflación entre las economías desarrolladas.

El modelo estimado en este trabajo permite descomponer la evolución de la inflación entre factores comunes a todos los países de la región, factores asociados a características idiosincrásicas a cada país, y a factores exógenos. La estimación muestra que en los periodos de mayor desvío de la inflación respecto a sus niveles metas, el factor común de la inflación ha sido el factor más importante determinante de estos desvíos. De acuerdo con los resultados de nuestra estimación, el componente común de la inflación para los países considerados se incrementa significativamente entre 2007 y mediados de 2008, periodo previo a la crisis financiera global, y se reduce rápida y drásticamente durante la segunda mitad de 2008 y en particular en 2009 como respuesta al impacto de la crisis financiera global. Esta crisis generó una caída abrupta en el precio de las materias primas e indujo a una contracción de la demanda agregada de las economías, lo que se reflejó en una brecha producto negativa. En el periodo más reciente a partir de 2015, se observa una aceleración de la inflación que coincide con el rápido y significativo fortalecimiento del dólar en la región lo que indicaría que los factores comunes explican la evolución la inflación en los países de la región, también para este período.

También se estima el factor común asociado a las otras variables del modelo, como brecha producto, depreciación del tipo de cambio e inflación importada. En promedio, para los países analizados, la brecha producto fue positiva para el periodo 2007 a mediados de 2008, y negativa para el periodo que va desde la segunda mitad de 2008 hasta el 2010, que captura el impacto negativo en las economías de la región de la financiera internacional. Para el periodo más reciente, desde 2011 a 2015, no se observan presiones de demanda, dado que la brecha producto estimada es muy cercana a cero. Para este último periodo se observa también una rápida caída en la inflación importada, que refleja la caída de los precios del petróleo, mientras que el tipo de cambio muestra una tendencia creciente común para todas las monedas de la región, consistente con el fortalecimiento del dólar. En el caso de la tasa de referencia de política monetaria, se observa una rápida respuesta frente a la crisis financiera de 2008 mediante una reducción de la tasa de interés de política monetaria, y también una posición de política monetaria expansiva para el periodo más reciente, principalmente en 2013, con una reversión gradual en los siguientes años.

La estimación también muestra la importancia de factores específicos para la dinámica de la inflación para Colombia, Perú, Chile y Brasil, que puede reflejar (para el periodo reciente, particularmente en 2015) los efectos del fenómeno El Niño, que fueron más importantes en Colombia y Perú, el incremento de tarifas eléctricas en Chile y el aumento de expectativas de inflación en el Brasil.

Adicionalmente, se realiza la descomposición de varianza del error de predicción de la inflación, lo que cuantifica la importancia de distintos choques en la evolución de la inflación en cada una de las economías analizadas. Se observa que los factores externos explican entre el 30 y el 60 por ciento de la evolución de la inflación en las economías consideradas, siendo mayor esta participación para el caso de las economías más abiertas. Se presenta también la estimación del impacto de las variables globales mediante un ejercicio de simulación contrafactual, que muestra que el impacto tanto de cambios no esperados en el precio del petróleo, del índice de *commodities*, y del valor del dólar, son heterogéneos entre países (siendo el país más sensible a estos choques, Colombia, y el menos sensible, Canadá). En el caso de Perú y Chile, se estima impactos de similar magnitud: una caída del precio del petróleo de 10 por ciento genera una caída de la inflación de entre 0,2 y 0,4 puntos porcentuales. Este impacto se ubica entre 0,3 y 0,4 puntos porcentuales para una apreciación del dólar de 10 por ciento para los demás países considerados.

El presente trabajo está organizado de la siguiente manera: en la sección 1 se presenta la metodología desarrollada por [Canova y Ciccarelli \(2009\)](#); en la sección 2, los resultados del modelo panel VAR multipaís, mientras que en la última sección se ofrece las conclusiones.

## 1 METODOLOGÍA

Esta sección se basa en el modelo de [Canova y Ciccarelli \(2009\)](#). Formalmente, un panel VAR comprende  $N$  unidades de análisis (como países, empresas, o bancos), un vector de  $n$  variables endógenas para cada unidad de análisis, con  $p$  rezagos y un periodo temporal de tamaño  $T$ . También se incluye  $m$  variables exógenas. El modelo más general puede escribirse de la siguiente manera:

$$\begin{pmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ \vdots \\ y_{N,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_{11,t}^1 & A_{12,t}^1 & \cdots & A_{1N,t}^1 \\ A_{21,t}^1 & A_{22,t}^1 & \cdots & A_{2N,t}^1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{N1,t}^1 & A_{N2,t}^1 & \cdots & A_{NN,t}^1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ \vdots \\ y_{N,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} A_{11,t}^p & A_{12,t}^p & \cdots & A_{1N,t}^p \\ A_{21,t}^p & A_{22,t}^p & \cdots & A_{2N,t}^p \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{N1,t}^p & A_{N2,t}^p & \cdots & A_{NN,t}^p \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-p} \\ y_{2,t-p} \\ \vdots \\ y_{N,t-p} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c_{1,t} \\ c_{2,t} \\ \vdots \\ c_{N,t} \end{pmatrix} x_t + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{N,t} \end{pmatrix}$$

donde,  $y_{i,t} \equiv (y_{i1,t} \ y_{i2,t} \ \dots \ y_{in,t})'$  es el vector de  $n$  variables endógenas correspondientes a la unidad  $i$ . La matriz de parámetros,  $A_{ij,t}^k$ , es una matriz  $n \times n$  de coeficientes que miden la respuesta de la unidad  $i$  en el periodo  $t$  al  $k$ -ésimo rezago de la unidad  $j$ , dentro de la cual  $a_{ij,lm,t}^k$ , representa la respuesta de la variable  $l$  de la unidad  $i$  al rezago  $k$ -ésimo de la variable  $m$  de la unidad  $j$ . Adicionalmente,  $c_{i,t}$  es una matriz de  $n \times m$ , que relaciona las  $n$  variables endógenas de la unidad  $i$  con las  $m$  variables exógenas:

$$c_{i,t} = \begin{pmatrix} c_{i1,1t} & c_{i1,2t} & \cdots & c_{i1,mt} \\ c_{i2,1t} & c_{i2,2t} & \cdots & c_{i2,mt} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{in,1t} & c_{in,2t} & \cdots & c_{in,mt} \end{pmatrix},$$

donde,  $c_{ij,lt}$  denota la respuesta de la variable endógena  $j$  de la unidad  $i$  a la variable exógena  $l$  en el periodo  $t$ . Finalmente, el vector de las  $m$  variables exógenas, y los  $n$  residuos para cada unidad de análisis

pueden representarse como:

$$x_t = \begin{pmatrix} x_{1,t} \\ x_{2,t} \\ \vdots \\ x_{m,t} \end{pmatrix} \quad y \quad \varepsilon_{i,t} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{i1,t} \\ \varepsilon_{i2,t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{in,t} \end{pmatrix} \sim N(0, \Sigma_{i,i,t}).$$

La forma más general del modelo panel VAR, está caracterizada por cuatro propiedades:

1. Interdependencia dinámica: cada variable se explica por sus rezagos y los rezagos de las otras variables para todas las unidades de análisis (esto es,  $A_{ij,t}^k \neq 0$ ).
2. Interdependencia estática:  $\varepsilon_{i,t}$  esté correlacionado entre unidades de análisis ( $\Sigma_{i,j,t} \neq 0$ ).
3. Heterogenidad entre subsecciones: los coeficientes del modelo VAR, y las varianzas de los residuos son específicas a cada unidad de análisis ( $A_{lj,t}^k \neq A_{sj,t}^k \neq 0$ ;  $\Sigma_{i,i,t} \neq \Sigma_{j,j,t} \neq 0$  y  $C_{i,t} \neq C_{j,t}$ ).
4. Heterogenidad dinámica: los coeficientes VAR, y las varianzas de los residuos son específicos para cada periodo ( $A_{ij,t}^k \neq A_{ij,s}^k$ ;  $\Sigma_{i,j,t} \neq \Sigma_{i,j,s}$ ).

Para el caso más general, el modelo contiene  $N \times n \times T$  elementos y un total de  $h = N \times n(Nnp + m)$  parámetros, lo que complica estimar el modelo mediante métodos de estimación estándar: se requiere contar con una muestra temporal bastante grande,  $T \geq (Nnp + m)$ . Para el caso del modelo a estimar,  $N = 6$ ,  $n = 5$ ,  $p = 5$  y  $m = 3$ , con lo cual  $h = 6 \times 5(6 \times 5 \times 5 + 3) = 4590$  parámetros.

Si definimos  $Y_t = (y_{1,t}', y_{2,t}', \dots, y_{N,t}')'$  y  $X_t = (Y_{t-1}', Y_{t-2}', \dots, Y_{t-p}', x_{t-1}', \dots, x_{t-p}')$ , el modelo puede escribirse de manera compacta como:

$$y_t = \bar{X}_t \beta + \varepsilon_t,$$

donde,  $\bar{X}_t = I_{NM} \otimes X_t'$  y  $\beta$  representa el vector que contiene todos los parámetros del modelo anteriormente planteado. Para reducir el número de parámetros a estimar, [Canova y Ciccarelli \(2013\)](#) proponen una estrategia de factorización que permite expresar el conjunto de parámetros en términos de un número reducido de factores. La estrategia consiste en expresar el vector  $\beta$  como una combinación lineal de  $r$  factores estructurales:

$$\beta = F_1 \theta_1 + F_2 \theta_2 + F_3 \theta_3 + \dots + F_r \theta_r,$$

donde  $\beta$  tiene dimensión  $h \times 1$ ,  $F_s$  tiene dimensión,  $h \times d_s$  y  $\theta_s$  tiene dimensión  $d_s \times 1$ .

En la identificación del modelo se puede definir los siguientes factores estructurales:

1.  $\theta_1$  captura elementos comunes a todas las unidades de análisis.
2.  $\theta_2$  captura factores específicos a las unidades de análisis (tiene dimensión  $N$ ).
3.  $\theta_3$  captura factores específicos a cada variable endógena (tiene dimensión  $n$ ).
4.  $\theta_4$  captura factores específicos a los rezagos de cada variable endógena (tiene dimensión  $p$ ).
5.  $\theta_5$  captura factores específicos a las variables exógenas (tiene dimensión  $m$ ).

Apilando las matrices  $F_i$ , se tiene  $F = (F_1 \ F_2 \ F_3 \ \dots \ F_r)$  y  $\theta \equiv (\theta_1 \ \theta_1 \ \dots \ \theta_r)'$  de tal manera que  $\beta = F\theta$ , por lo que el modelo puede escribirse de manera compacta como:

$$y_t = \bar{X}_t F \theta + E_t, \quad (1)$$

tal que,

$$y_t = Z_t \theta + E_t \quad (2)$$

donde,  $Z_t = \bar{X}_t F$ . Nótese que  $\theta$  tiene dimensión  $d_\theta$ , significativamente menor que  $h$ .

Para ilustrar el proceso de factorización antes descrito, mostramos a continuación el caso de dos países, dos variables, un rezago y una variable exógena. Esto implica,  $N = 2$ ,  $n = 2$ ,  $p = 2$  y  $m = 1$ , con lo que en total tenemos 7 parámetros a estimar, una cantidad menor que el número de parámetros del modelo original,  $h = N \times n(Nnp + m) = 36$  parámetros. El modelo simple en su forma original tiene la siguiente forma:

$$\begin{pmatrix} y_{11,t} \\ y_{12,t} \\ y_{21,t} \\ y_{22,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11,11}^1 & a_{11,12}^1 & a_{12,11}^1 & a_{12,12}^1 \\ a_{11,21}^1 & a_{11,22}^1 & a_{12,21}^1 & a_{12,22}^1 \\ a_{21,11}^1 & a_{21,12}^1 & a_{22,11}^1 & a_{22,12}^1 \\ a_{21,21}^1 & a_{21,22}^1 & a_{22,21}^1 & a_{22,22}^1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{11,t-1} \\ y_{12,t-1} \\ y_{21,t-1} \\ y_{22,t-1} \end{pmatrix} + \\ + \begin{pmatrix} a_{11,11}^2 & a_{11,12}^2 & a_{12,11}^2 & a_{12,12}^2 \\ a_{11,21}^2 & a_{11,22}^2 & a_{12,21}^2 & a_{12,22}^2 \\ a_{21,11}^2 & a_{21,12}^2 & a_{22,11}^2 & a_{22,12}^2 \\ a_{21,21}^2 & a_{21,22}^2 & a_{22,21}^2 & a_{22,22}^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{11,t-2} \\ y_{12,t-2} \\ y_{21,t-2} \\ y_{22,t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c_{1,11} \\ c_{1,21} \\ c_{2,11} \\ c_{2,21} \end{pmatrix} x_{1,t} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{11,t} \\ \varepsilon_{12,t} \\ \varepsilon_{21,t} \\ \varepsilon_{22,t} \end{pmatrix}$$

Se define a continuación el conjunto de factores a considerar. El factor común en todo el sistema es  $\theta_1 \equiv \theta_{11}$ . Como hay dos unidades, el vector que contiene información específica de cada unidad de análisis es  $\theta_2 \equiv (\theta_{21} \ \theta_{22})'$ . Igualmente, como hay dos variables endógenas, el vector que contienen información común de cada variable endógena es  $\theta_3 \equiv (\theta_{31} \ \theta_{32})'$ . Asimismo, hay dos rezagos en el sistema, por lo tanto  $\theta_4 \equiv \theta_{41}$  captura la información específica que proviene de los rezagos en el sistema y  $\theta_5 \equiv \theta_{51}$  contiene la información que la variable exógena aporta al sistema.

Para este ejemplo se define las dimensiones de las matrices.  $F_1$  es  $36 \times 1$ ,  $F_2$  es  $36 \times 2$ ,  $F_3$  es  $36 \times 2$ ,  $F_4$  es  $36 \times 1$  y  $F_5$  es  $36 \times 1$ . Así, la primera variable del modelo  $y_{11,t}$  se puede escribir como:

$$y_{11,t} = Z_{11,t} \theta_{11} + Z_{21,t} \theta_{21} + Z_{31,t} \theta_{31} + Z_{41,t} \theta_{41} + Z_{51,t} \theta_{51},$$

donde:  $Z_{11,t} = y_{11,t-1} + y_{12,t-1} + y_{21,t-1} + y_{22,t-1} + y_{11,t-2} + y_{12,t-2} + y_{21,t-2} + y_{22,t-2} + x_t$  captura el componente común de todas las variables.

$Z_{21,t} = y_{11,t-1} + y_{12,t-1} + y_{11,t-2} + y_{12,t-2}$  representa la información común a la unidad de análisis 1.

$Z_{31,t} = y_{11,t-1} + y_{21,t-1} + y_{11,t-2} + y_{21,t-2}$  describe la información común en la variable 1 del modelo.

$Z_{41,t} = y_{11,t-1} + y_{12,t-1} + y_{21,t-1} + y_{22,t-1}$  denota la información contenida en el rezago 1.

$Z_{51,t} = x_{1,t}$

Al utilizar este cambio de variable, el sistema puede escribirse de la siguiente manera:

$$\begin{pmatrix} y_{11,t} \\ y_{12,t} \\ y_{21,t} \\ y_{22,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Z_{11,t} \\ Z_{11,t} \\ Z_{11,t} \\ Z_{11,t} \end{pmatrix} \theta_{11} + \begin{pmatrix} Z_{21,t} & 0 \\ Z_{21,t} & 0 \\ 0 & Z_{22,t} \\ 0 & Z_{22,t} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \theta_{21} \\ \theta_{22} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Z_{31,t} & 0 \\ 0 & Z_{32,t} \\ Z_{31,t} & 0 \\ 0 & Z_{32,t} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \theta_{31} \\ \theta_{32} \end{pmatrix} \\ + \begin{pmatrix} Z_{41,t} \\ Z_{41,t} \\ Z_{41,t} \\ Z_{41,t} \end{pmatrix} \theta_{41} + \begin{pmatrix} Z_{51,t} \\ Z_{51,t} \\ Z_{51,t} \\ Z_{51,t} \end{pmatrix} \theta_{51} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{11,t} \\ \varepsilon_{12,t} \\ \varepsilon_{21,t} \\ \varepsilon_{22,t} \end{pmatrix}$$

donde,

$$Z_{22,t} = y_{21,t-1} + y_{22,t-1} + y_{21,t-2} + y_{22,t-2},$$

$$Z_{32,t} = y_{12,t-1} + y_{22,t-1} + y_{12,t-2} + y_{22,t-2}.$$

Así, el modelo anterior puede escribirse de manera más compacta  $y_t = Z_t \theta + \varepsilon_t$ :

$$\begin{pmatrix} y_{11,t} \\ y_{12,t} \\ y_{21,t} \\ y_{22,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Z_{11,t} & Z_{21,t} & 0 & Z_{31,t} & 0 & Z_{41,t} & Z_{51,t} \\ Z_{11,t} & Z_{21,t} & 0 & 0 & Z_{32,t} & Z_{41,t} & Z_{51,t} \\ Z_{11,t} & 0 & Z_{22,t} & Z_{31,t} & 0 & Z_{41,t} & Z_{51,t} \\ Z_{11,t} & 0 & Z_{22,t} & 0 & Z_{32,t} & Z_{41,t} & Z_{51,t} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \theta_{11} \\ \theta_{21} \\ \theta_{22} \\ \theta_{31} \\ \theta_{32} \\ \theta_{41} \\ \theta_{51} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{11,t} \\ \varepsilon_{12,t} \\ \varepsilon_{21,t} \\ \varepsilon_{22,t} \end{pmatrix},$$

De esta manera esta metodología permite estimar a partir de un conjunto de pocos factores, un modelo complejo que contiene un gran número de parámetros. Una vez estimado el modelo, se puede aplicar las herramientas usuales de la metodología VAR, como generar funciones impulso-respuesta, la descomposición de la varianza de los errores de predicción y la descomposición histórica. Adicionalmente, la estimación de los factores permite que se estime los componentes comunes e idiosincrásicos de las variables bajo análisis. Así, por ejemplo, el factor común asociado a la variable 1 se puede estimar a partir de:

$$f_{c1,t} = Z_{11,t} \theta_{11} + Z_{31,t} \theta_{31},$$

que suma el factor común a todas las unidades de análisis, más el factor común que aporta al modelo la variable 1 (inflación). Por otra parte, los factores específicos a cada país estarían capturados por  $Z_{21,t} \theta_{21}$ , y  $Z_{22,t} \theta_{22}$ . En nuestro caso, uno de estos factores comunes, el asociado a la variable inflación, se puede interpretar como el componente común de la inflación.

La estimación de los parámetros  $\theta$  del modelo propuesto se obtiene directamente de la representación (2) regresionando las variables  $Y_t$  en los respectivos promedios, dados por las variables  $Z_t$ , y ajustando los estimadores de las desviaciones estándar por la presencia de heterocedasticidad. Con el objetivo de estimar una representación más flexible, [Canova y Ciccarelli \(2009\)](#), proponen factores cambiantes en el tiempo, que evolucionan según la siguiente ley de movimiento:

$$\theta_t = (I - C) \bar{\theta} + C \theta_{t-1} + \eta_t, \quad (3)$$

donde,  $\eta_t \sim N(0, B_t)$ , y

$$\bar{\theta} = P\mu + \epsilon, \quad (4)$$

donde  $\epsilon \sim N(0, \Psi)$ ,  $\bar{\theta}$  es la media no condicional de  $\theta_t$ ,  $P$ ,  $C$  y  $\Psi$  son matrices conocidas,  $\eta_t$ , y  $\epsilon$  son mutuamente independientes e independientes de  $\varepsilon_t$ .  $B_t = \text{diag}(\bar{B}_1, \bar{B}_2, \dots, \bar{B}_F) = \gamma_1 * B_{t-1} + \gamma_2 \bar{B} = \xi_t * \bar{B}$ ,  $B_0 = \bar{B}$ ,  $\gamma_1$  y  $\gamma_2$  son parámetros conocidos, y  $\xi_t = \gamma_1' + \gamma_2(1 - \gamma_1')/(1 - \gamma_1)$ .

Como muestra Canova (1993), la estructura utilizada para  $B_t$  permite cambios en la varianza de  $\theta_t$  que pueden ser importantes para modelar apropiadamente la dinámica de los datos. Esta especificación anida dos casos particulares, a) factores constantes,  $\gamma_1 = \gamma_2 = 0$  y  $C = I$ , y b) varianza homocedástica,  $\gamma_1 = 0$  y  $\gamma_2 = 1$ .

El modelo a estimar comprende las ecuaciones (2), (3) y (4). Seguimos a Canova y Ciccarelli (2009) que utilizan un enfoque bayesiano. Este enfoque tiene la ventaja de ofrecer estimadores válidos aún con muestras pequeñas. La estimación clásica genera estimadores que son válidos únicamente cuando el tamaño de muestra es grande. En caso la muestra sea grande, los estimadores bayesianos se aproximan a los estimadores clásicos. La función de verosimilitud del modelo (2) puede escribirse como:

$$L(\theta, \Upsilon|Y) \propto |\Upsilon_t|^{-\frac{1}{2}} \exp\left[-\frac{1}{2} \sum_t (y_t - Z_t \theta_t) \Upsilon_t^{-1} (y_t - Z_t \theta_t)\right],$$

donde  $\Upsilon_t = (1 + \sigma^2 \bar{X}_t' \bar{X}_t) \Omega = \sigma_t \Omega$ . Para calcular la distribución posterior de los parámetros del modelo, se requieren “priors” para  $\mu$ ,  $\Psi^{-1}$ ,  $\Omega^{-1}$ ,  $\sigma^{-2}$  y  $B^{-1}$ , que pueden obtenerse de una muestra de entrenamiento. Cuando la muestra de entrenamiento no esta disponible, Canova y Ciccarelli (2009), plantean utilizar los siguientes “priors”:

$$p(\mu, \Psi^{-1}, \Omega^{-1}, \sigma^{-2}, B^{-1}) = p(\mu)p(\Omega^{-1})p(\Psi^{-1})p(\sigma^{-2})p(B_f^{-1}),$$

donde  $p(\mu) = N(\bar{\mu}, \Sigma_\mu)$ ,  $p(\Psi^{-1}) = W(z_0, Q_0)$ ,  $p(\Omega^{-1}) = W(z_1, Q_1)$ ,  $p(\sigma^{-2}) = G(\frac{a_1}{2}, \frac{a_2}{2})$  y  $p(B_f^{-1}) = W(z_{2f}, Q_{2f})$ .  $N$ ,  $W$ , y  $G$  representan distribuciones de probabilidad Normal, Wishart, y Gamma. Los hiper-parámetros de estas distribuciones son tratados como fijos. La estimación de las distribuciones posteriores se obtiene utilizando una variante del algoritmo de Gibbs de Chib y Greenberg (1995).

## 2 ANÁLISIS EMPÍRICO

### 2.1 LOS DATOS

Para el análisis se consideran las siguientes variables: a) el índice dólar, definido como el promedio ponderado del tipo de cambio del dólar frente a las monedas de los principales socios comerciales de Estados Unidos de Norte América<sup>1</sup>; b) un índice de precios representativos *commodities*<sup>2</sup>; c) el precio internacional del petróleo<sup>3</sup>; d) la brecha del producto para cada país, definida como la diferencia entre el producto potencial (calculado con el filtro de Hodrick y Prescott) y el PBI observado; e) el tipo de cambio nominal, definido como el valor de dólar de Estados Unidos en términos de una moneda doméstica y f) un

<sup>1</sup> Board of Governors of the Federal Reserve System Trade Weighted US Dollar Index Broad (TWEXBMTH), obtenida de la base de datos FRED (<https://fred.stlouisfed.org/series/TWEXBMTH>).

<sup>2</sup> Fondo Monetario Internacional.

<sup>3</sup> *Global price of WTI crude* (POILWTIUSDM), obtenida de la base de datos FRED (<https://fred.stlouisfed.org/series/POILWTIUSDM>).

índice de precios de importación, que considera precios de importación de alimentos y combustibles, una canasta de precios de principales socios comerciales para importación de bienes de consumo y capital, y la inflación, que se mide por el índice de precios al consumidor.

La muestra de países abarca a las principales economías de América Latina que implementan su política monetaria mediante el esquema de metas de inflación. Adicionalmente, se considera a Canadá con la finalidad de contrastar los resultados de la región con los de una economía desarrollada que también es pequeña y abierta.

## 2.2 ESCOGIENDO EL MEJOR MODELO

Un sistema VAR sin restringir, propuesto con cinco variables endógenas y una global, y seis países implica que por cada ecuación se tendría que estimar un total de 151 ( $k = 6 \times 5 \times 5 + 1$ ) coeficientes, y tomando en cuenta las 30 ( $6 \times 5$ ) ecuaciones, el número total de parámetros a estimar, se elevaría a 4530 más 465 parámetros de la covarianza. La estrategia de [Canova y Ciccarelli \(2009\)](#) permite reducir significativamente el número de parámetros a estimar mediante un esquema de factorización que depende de tres factores:  $\theta_{1,t}$  un factor ( $1 \times 1$ ) que representa el factor común de los países de la región y Canadá, así como de las variables consideradas en el modelo;  $\theta_{2,t}$ , un vector ( $6 \times 1$ ) de los factores específicos de país;  $\theta_{3,t}$ , un vector ( $5 \times 1$ ) de los factores específicos de las variables.

El primer ejercicio que realizamos permite identificar qué especificación del modelo tiene mayor capacidad de explicar los datos. Se estima los cinco modelos alternativos en el Cuadro 1. El modelo 1 está representado por tres factores (comunes y específicos) y características propias de la metodología propuesta; en el modelo 2 no se asume interdependencia rezagada entre países; en el modelo 3 no se permite variación temporal de los coeficientes; en el modelo 4 se excluye el componente específico de país, mientras que en el modelo 5 se excluye el componente específico de variables.

Se utiliza el criterio planteado por [Chib \(1995\)](#) para elegir el mejor modelo. En el mismo Cuadro 1 se observa los valores de la verosimilitud del método de cálculo de Chib. De acuerdo con estos resultados, el modelo 1 ( $-981, 89$ ) es el mejor, y el peor es aquel que no incluye variación temporal de los coeficientes, es decir, el modelo 3 ( $-1685, 33$ ).

El modelo elegido, el modelo 1, se estimará utilizando métodos bayesianos siguiendo la metodología descrita en la sección previa. El modelo estimado considera tres factores, e incluye componentes

**CUADRO 1.** Modelos alternativos estimados

Modelo	Especificación	Verosimilitud
1	$Y_t = Z_{1,t}\theta_{1,t} + Z_{2,t}\theta_{2,t} + Z_{3,t}\theta_{3,t} + \varepsilon_t$ $\theta_t = \theta_{t-1} + \eta_t$	-981, 89
2	$Y_t = Z_{1,t}^*\theta_{1,t} + Z_{2,t}^*\theta_{2,t} + Z_{3,t}^*\theta_{3,t} + \varepsilon_t^*$ $\theta_t = \theta_{t-1} + \eta_t$	-1261, 50
3	$Y_t = Z_{1,t}\theta_1 + Z_{2,t}\theta_2 + Z_{3,t}\theta_3 + \varepsilon_t$	-1685, 33
4	$Y_t = Z_{1,t}\theta_{1,t} + Z_{3,t}\theta_{3,t} + \varepsilon_t$ $\theta_t = \theta_{t-1} + \eta_t$	-1606, 24
5	$Y_t = Z_{1,t}\theta_{1,t} + Z_{2,t}\theta_{2,t} + \varepsilon_t$ $\theta_t = \theta_{t-1} + \eta_t$	-1631, 59

**NOTA:** La verosimilitud es hallada por el método de Chib.

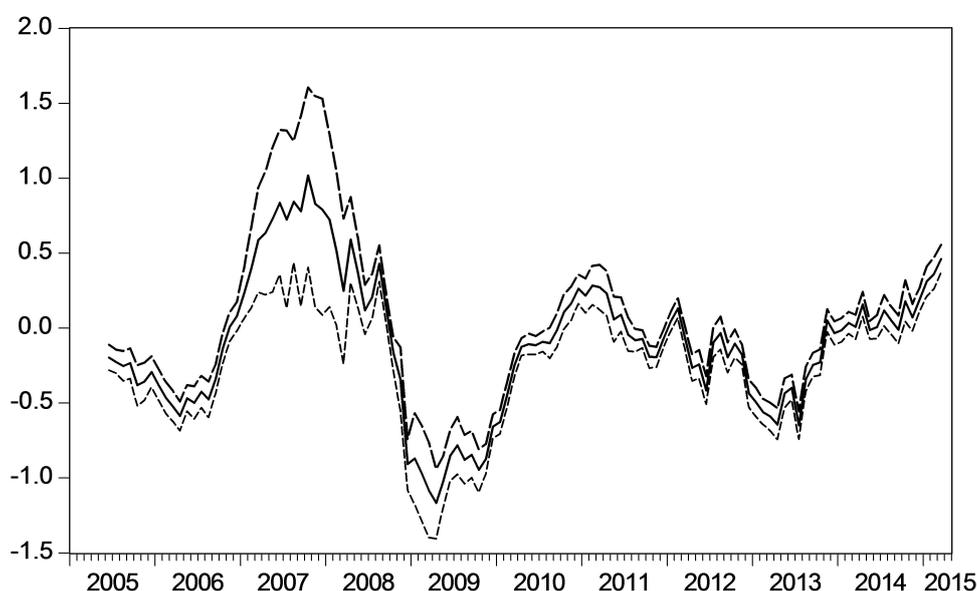
idiosincrásicos de país, lo que muestra una especificación razonable del modelo panel VAR multi-país. Esta especificación permite cuantificar la interdependencia dinámica entre países y la dinámica de las variables consideradas.

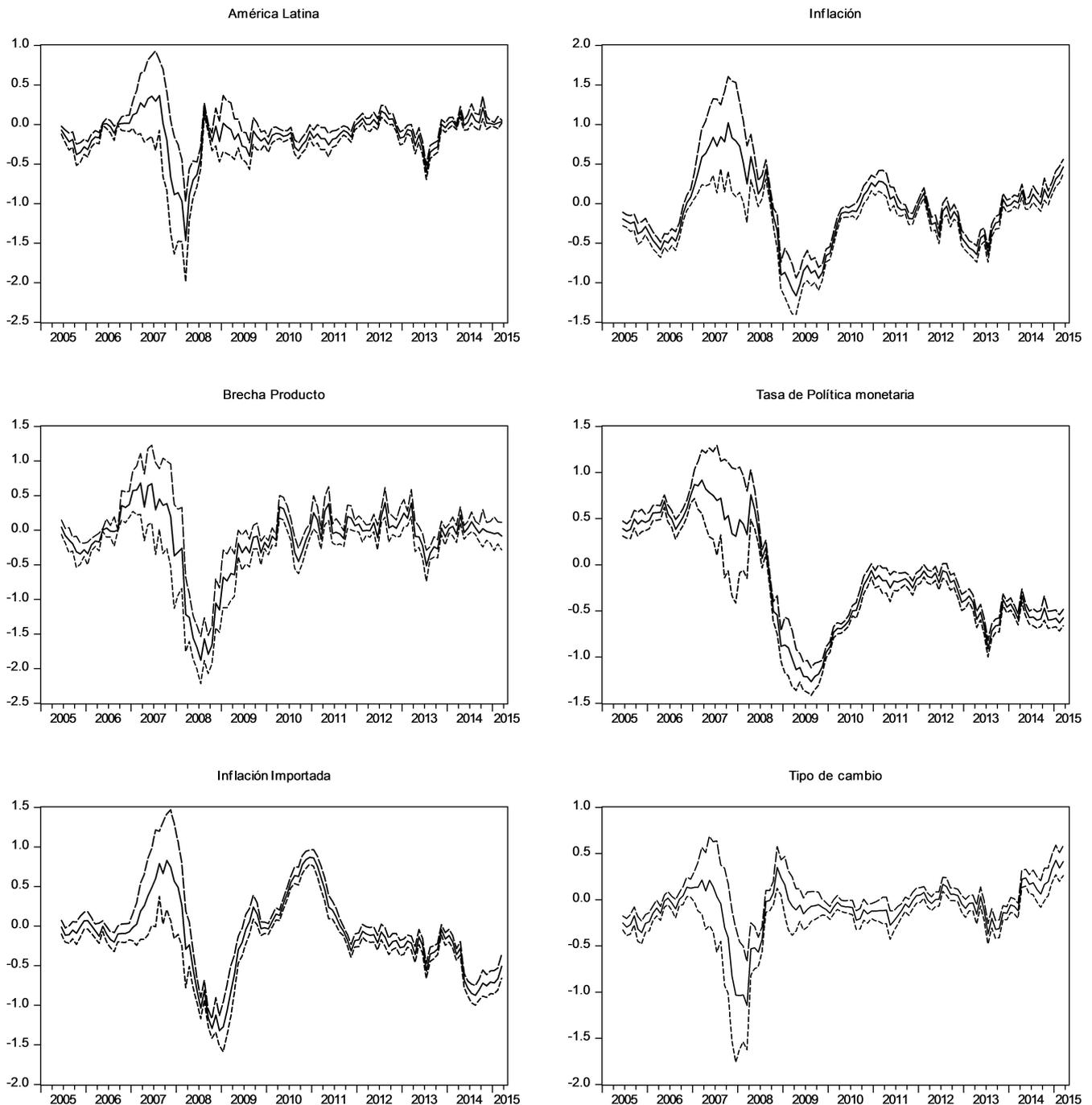
### 2.3 LA IMPORTANCIA DE FACTORES GLOBALES

Un primer resultado a partir de la estimación de los factores del modelo es la estimación del componente común de inflación para todos los países de la muestra. Este se define como  $Z_{1,t}\theta_{1,t} + (Z_{3,t}\theta_{3,t})$  y se presenta en el Gráfico 1. Como se puede observar, el componente común de la inflación para los países considerados se incrementa significativamente entre 2007 y mediados de 2008 (previo a la crisis financiera global) y se reduce rápida y drásticamente, durante la segunda mitad de 2008 y todo el 2009, como respuesta al impacto de la crisis. Esto, generó una caída abrupta en el precio de las materias primas e indujo a una contracción de la demanda agregada de las economías, lo que se reflejó en una brecha producto negativa. En el periodo más reciente se observa una aceleración de la inflación a partir de 2015, que coincide con el rápido y significativo fortalecimiento del dólar en la región.

El Gráfico 2 (p. 19) muestra, además del componente común de la inflación, los componentes comunes para la región de brecha producto, tasas de interés, depreciación e inflación importada. La evolución estimada es consistente con la interpretación que la inflación entre 2007 y 2009, tuvo un componente de demanda doméstica significativo, dada la evolución de la brecha producto. En promedio para los países analizados de la región, la brecha producto fue positiva para el periodo 2007 a mediados de 2008, y negativa para el periodo que va desde la segunda mitad de 2008 hasta el 2010 (se captura el impacto negativo en las economías de la región de la crisis financiera internacional). Para el periodo más reciente, que va desde 2011 a 2015, no se observan presiones de demanda, dado que la brecha producto estimada es muy cercana a cero. Para este último periodo, se observa también, una rápida caída en la inflación importada (que refleja la caída de los precios del petróleo) mientras que el tipo de cambio muestra una tendencia depreciatoria común para todas las monedas de la región (consistente con el fortalecimiento del dólar). En el caso de la tasa de referencia de política monetaria, se observa una rápida respuesta frente a la crisis financiera de 2008, mediante una reducción de la tasa de interés de política monetaria y también

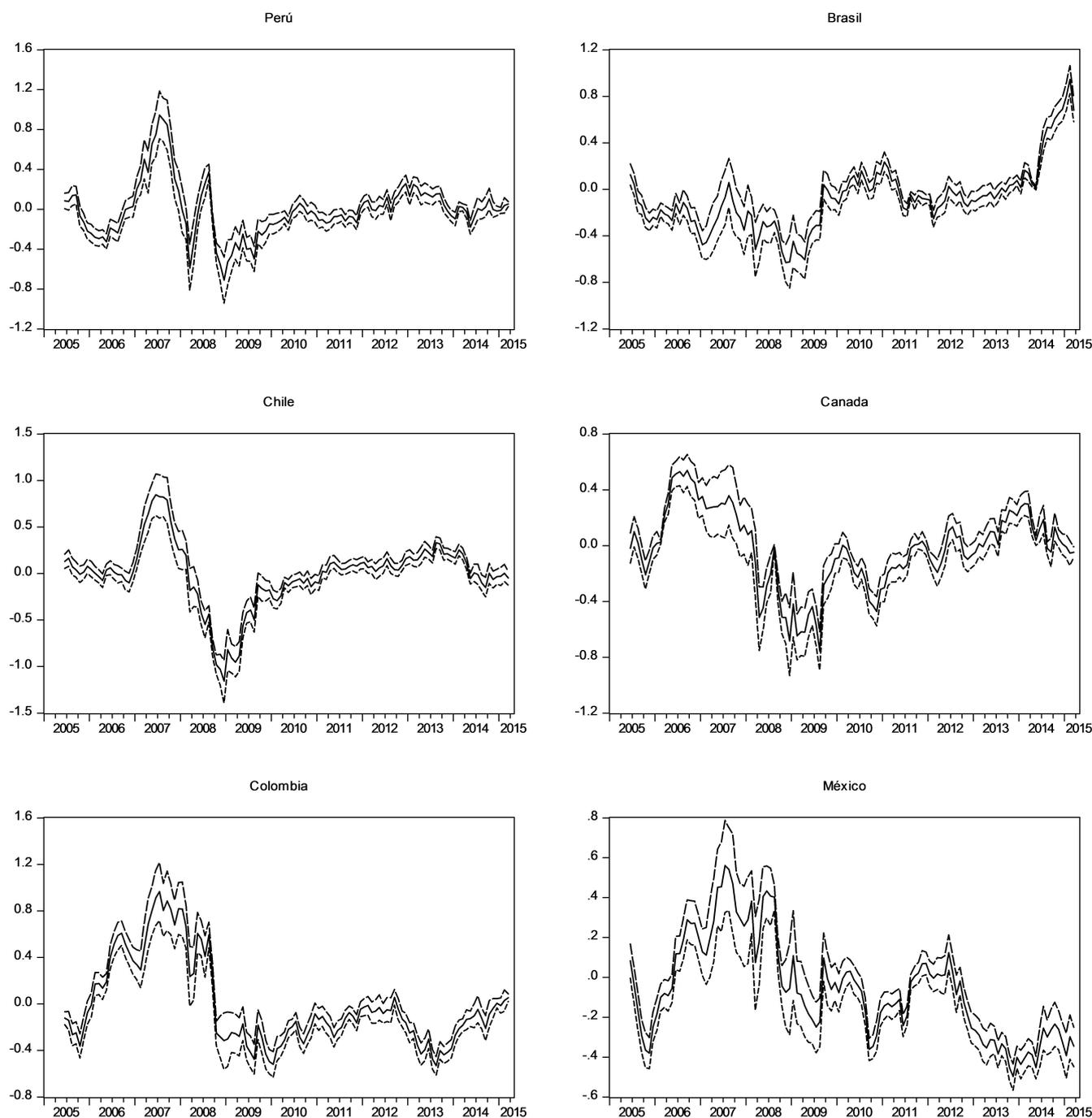
**GRÁFICO 1.** Factor común de la inflación en América Latina



**GRÁFICO 2.** *Determinantes macroeconómicos comunes de la inflación en América Latina*

una posición de política monetaria expansiva para el periodo más reciente, principalmente en 2013 (con una reversión gradual en los siguientes años).

Es interesante hacer notar el contraste entre la evolución de la inflación y la brecha producto del periodo 2007 – 2008 y su evolución en el 2013-2015. En el primer periodo se observa una caída más significativa de la brecha producto y un menor depreciación que son consistentes con la rápida y significativa caída de la inflación durante este periodo, mientras que en el segundo periodo, se observa una brecha producto más neutral y una mayor depreciación de las monedas doméstica, consistente con el rápido aumento de la inflación. La menor caída de la brecha producto, a pesar de la desaceleración del PBI en el segundo

**GRÁFICO 3.** Factores idiosincrásicos de la inflación en América Latina

periodo, estaría reflejando en parte, una caída más pronunciada del crecimiento potencial, que el observado durante la crisis financiera global.

Los factores específicos a cada país que contribuyen a explicar la inflación se presentan en el Gráfico 3. Estos factores han sido importantes para explicar la evolución de la inflación en varios episodios para los distintos países considerados. El factor específico de Colombia, que explica parte del incremento de la inflación desde 2014, se dio por la presencia del fenómeno El Niño con una fuerte intensidad por varios meses, afectando al sector agropecuario (choque de oferta). En esa misma línea, el factor específico de Perú, explica el incremento de la inflación por las tarifas eléctricas, de agua potable y el choque

climático del fenómeno El Niño. Asimismo, en Brasil, el factor específico ha sido importante desde inicios del 2015, por aumentos de expectativas de inflación. En México, el factor específico ha afectado la inflación a la baja, producto de disminución de las tarifas de servicios públicos (en sectores energético y de telecomunicaciones) así como el precio de materias primas, resultado de la implementación de reformas estructurales (privatización).

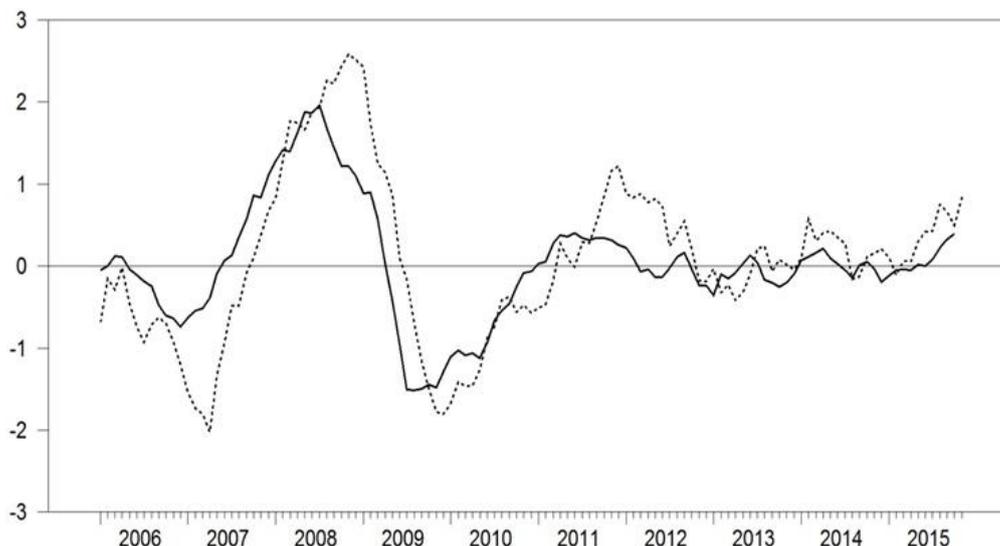
Por otro lado, durante el periodo 2006 – 2010, se observa que también fueron factores específicos en cada país los que amplificaron los efectos negativos en la brecha producto y en la inflación. Estos efectos fueron particularmente fuertes en el caso de Brasil y de Canadá y menos intensos en el caso del Perú, lo que podría reflejar la heterogeneidad en las respuestas de política monetaria y fiscal frente a la crisis financiera global, así como la intensidad de los canales de transmisión de la crisis financiera internacional. Por ejemplo, en el caso de Canadá, la cercanía con los EE.UU podría explicar los efectos negativos de mayor intensidad que contribuyeron a la inflación a la baja.

En el caso específico del Perú (ver Gráfico 4) se observa la dinámica de todos los factores (línea sólida) que explica, para el periodo 2014-2015, el 66,46% de la inflación observada (línea punteada), mientras que para el periodo 2008-2009 esta alcanza el 81,27%. Este es resultado de una mayor importancia del factor específico de la inflación y de la brecha de producto para este período, a diferencia del periodo 2014-2015, donde se observa una mayor contribución del factor común de inflación a la región.

#### 2.4 IMPACTO DE LAS VARIABLES GLOBALES EN LA INFLACIÓN

En esta subsección utilizamos el modelo estimado para cuantificar el impacto de las variables exógenas en la inflación de los distintos países de la muestra. Para ello se realiza un ejercicio contrafactual en el que se simula la respuesta del sistema estimado considerando trayectorias alternativas para las tres variables exógenas del modelo: el precio del petróleo, el índice de *commodities* y el valor del dólar. La respuesta simulada se presenta para las variables endógenas como la inflación, índice de importación, tipo de cambio y brecha de producto de los países de la región, considerando una variable exógena a la vez. La simulación del modelo *panel VAR* estimado tiene la ventaja, al igual que en el caso de [Canova y Ciccarelli \(2009\)](#), de considerar la interdependencia dinámica entre países y una estructura flexible que también considera la posibilidad de cambios de parámetros en el tiempo.

**GRÁFICO 4.** Contribución de los factores sobre la inflación de Perú



El primer caso a considerar es el efecto de una caída no esperada en el precio del petróleo. En el Gráfico 5 (p. 23) se observa la trayectoria para la tasa de crecimiento a 12 meses (a) del precio del petróleo observado (línea sólida) y la trayectoria contrafactual (línea punteada). El precio promedio del petróleo es USD 90 dólares por barril en la trayectoria contrafactual versus USD 66 en la observada.

El Gráfico 6 (p. 23) presenta las respuestas de inflación condicional (línea sólida) de todos los países ante choques del precio del petróleo. Se observa que una caída en el precio del petróleo reduce la inflación en todos los países considerados, aunque los impactos difieren en magnitud. Así, el efecto máximo de la caída en los precios del petróleo se ubica entre una caída de 0,5 puntos porcentuales para Colombia y 0,2 puntos porcentuales para Canadá, luego de 6 meses. En el Gráfico 7 (p. 24) se muestra estos efectos comparativos para todos los países considerados en el modelo.

Asimismo, se observa el efecto traspaso de un choque del precio del petróleo sobre la inflación de los países de la región (en el cuadro del Gráfico 7, que normaliza el impacto en la inflación a la magnitud del choque en el precio del petróleo). De acuerdo con estos resultados, una reducción de 10 por ciento en el precio del petróleo, la inflación en los países de la región se reduce entre 0,2 y 0,4 puntos porcentuales. En el caso del Perú, el impacto es de 0,28 puntos porcentuales, similar al caso de Chile y Brasil. El caso de mayor impacto es Colombia; siendo un productor de petróleo, el efecto directo del precio de petróleo sobre la inflación se amplifica porque una caída en el precio del petróleo también representa un choque contractivo de demanda, que también es deflacionario. Canadá, de otro lado, presenta el menor impacto, lo que puede reflejar una estructura productiva mucho más diversificada, que limita el impacto de cambios en el precio del petróleo en la inflación.

Al igual que el choque del precio del petróleo, se simula el efecto en la inflación de una trayectoria contrafactual para el índice de *commodities*, que excluye al petróleo (ver Gráfico 8, p. 25). En este caso se quiere capturar el efecto de cambios más generalizados en el precio de los *commodities*, que toma en cuenta los efectos de cambios en los precios de los granos (maíz y trigo), así como en los precios de los metales (hierro, cobre, otros). El observado se denota por la línea sólida y el contrafactual por la línea punteada. El choque se mide por la diferencia entre ambas trayectorias.

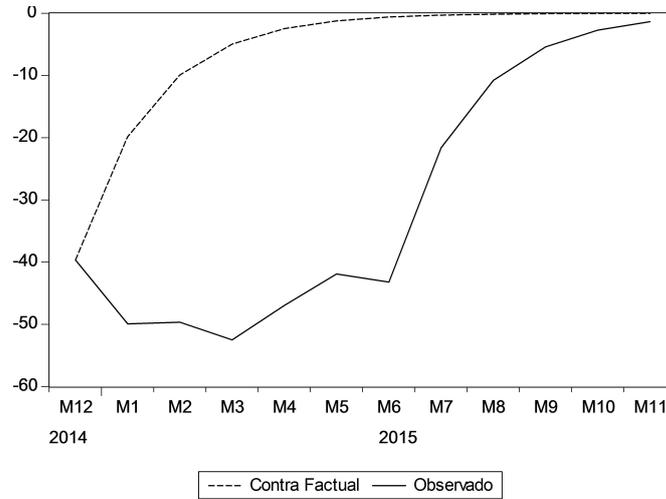
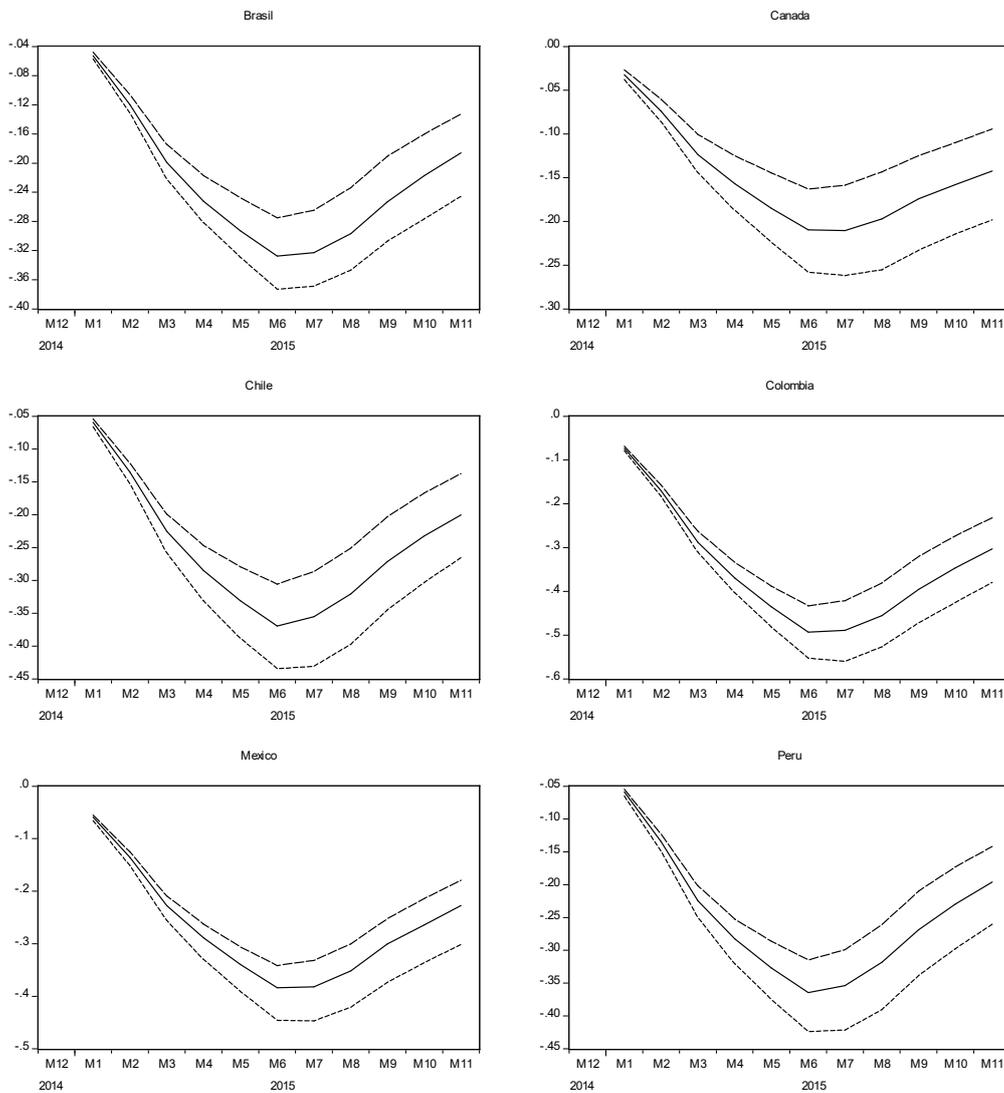
En el Gráfico 9 (p. 25) se observa el efecto de la inflación ante un choque del índice de *commodities* para los países de la región. La respuesta es similar a la observada en el caso del choque del petróleo, mostrando una caída de la inflación en todos los países en los 5 meses siguientes al choque, que luego se modera. Chile, México y Brasil presentan la mayor reversión en el impacto del choque, seguido por Perú y Colombia.

El efecto traspaso se presenta en el Gráfico 10 (p. 26). Para una caída en el precio de *commodities* de 10 por ciento, la menor reducción en la inflación se observa en el caso de Canadá, 0,15 por ciento, mientras que la mayor caída en la inflación se observa en el caso de Colombia, 0,46 por ciento. Para Perú, se estima un impacto de 0,30 por ciento, ligeramente mayor que el impacto estimado para Chile pero menor al estimado para Brasil.

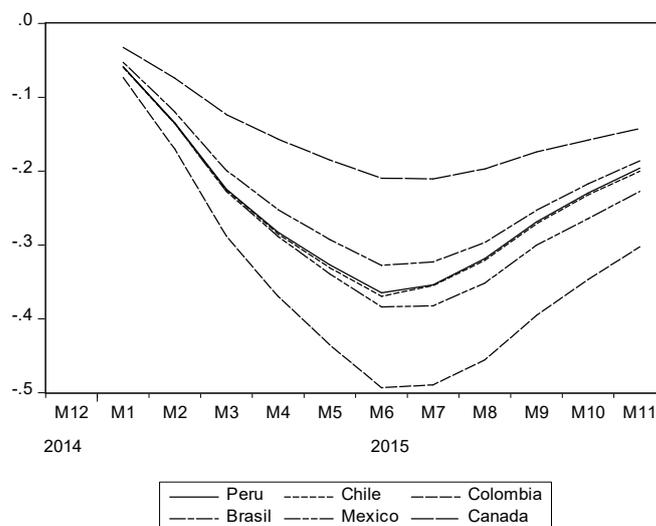
La tercera variable global que consideramos es el valor del dólar, que ha mostrado un fortalecimiento significativo desde mayo de 2013. En el Gráfico 11 (p. 27), se muestra con la línea sólida, la tasa de crecimiento a 12 meses observada y, con la línea punteada, la tasa de crecimiento contrafactual.

La respuesta de la inflación ante un fortalecimiento del dólar mayor al esperado se observa en el Gráfico 12 (p. 27), y se presenta un comparativo entre los países en el Gráfico 13 (p. 28). El mayor impacto también se observa en el caso de Colombia, y el menor impacto en el caso de Canadá.

Adicionalmente, el efecto de traspaso del índice dólar sobre la inflación muestra impactos mayores que en el caso del precio de los *commodities*, para todos los países. Así, por ejemplo, el fortalecimiento del

**GRÁFICO 5.** Trayectoria contrafactual de la variación anual del precio del petróleo**GRÁFICO 6.** Respuesta de la inflación ante una caída del precio del petróleo

**Nota:** Se muestra las respuestas del modelo a la trayectoria contrafactual del precio del petróleo más las respuestas con la trayectoria observada del precio del petróleo.

**GRÁFICO 7.** Comparativo de la respuesta de la inflación ante una caída de precios de petróleo.*Efecto traspaso de una caída del precio del petróleo*

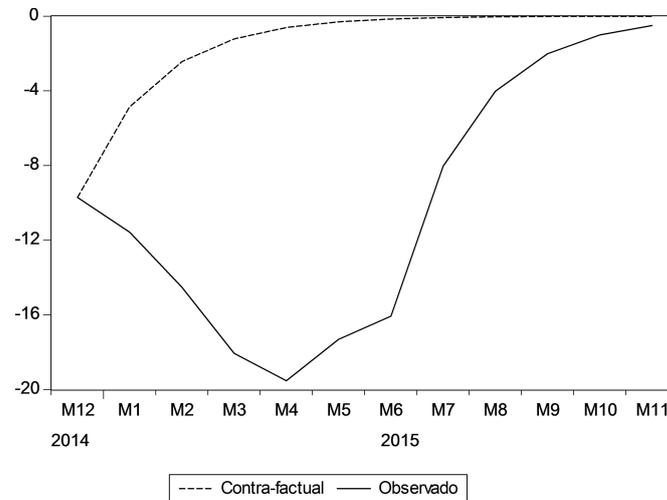
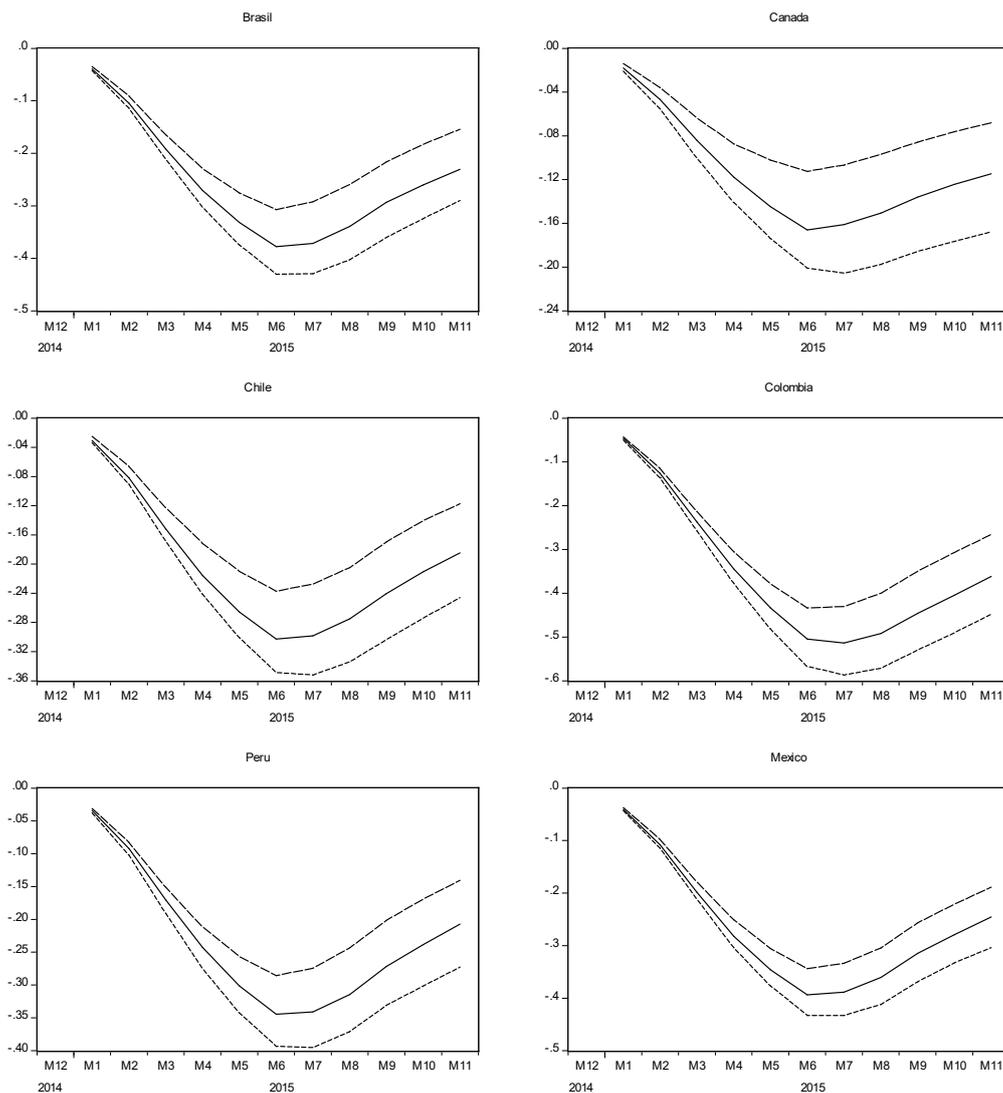
Periodo	Brasil	Canadá	Colombia	Chile	México	Perú
6	0,0150	0,0094	0,0221	0,0170	0,0173	0,0151
11	0,0284	0,0171	0,0394	0,0287	0,0305	0,0284

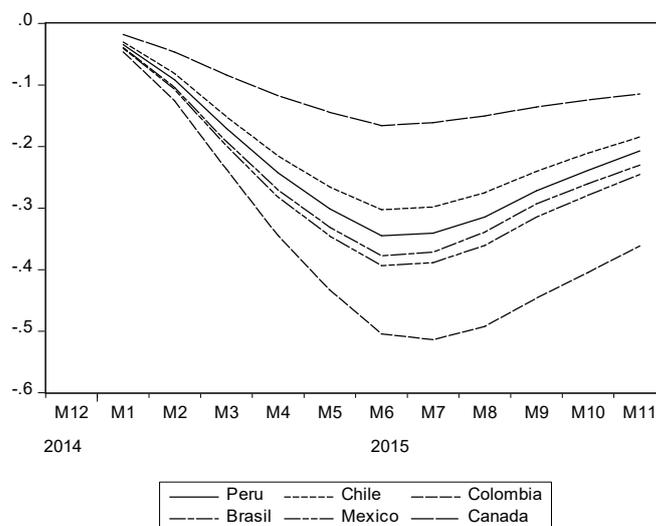
dólar en Canadá tiene un impacto que es casi el doble que el impacto observado para el mismo país ante un choque de precios de *commodities* y de precio de petróleo. Lo mismo se observa en el caso de los otros países. En el caso de Perú, una apreciación del dólar de 10 por ciento, genera un aumento de la inflación de 0,35 puntos porcentuales.

### 3 CONCLUSIONES

El objetivo del documento es analizar la importancia de los factores comunes e idiosincrásicos en la dinámica de la inflación de los países de América Latina con metas explícitas. Para ello, se utilizó la metodología sugerida por [Canova y Ciccarelli \(2009\)](#), que permite explicar la inflación por factores comunes asociados al país, a las variables y a los rezagos de las mismas, y por factores específicos. Esta metodología permite también tomar en cuenta la posible interdependencia entre los países considerados.

Los resultados encontrados sugieren que factores comunes a las variables explicativas de la dinámica de la inflación, como el debilitamiento o fortalecimiento del dólar, la evolución de los precios de *commodities*, como el petróleo, tuvieron un papel importante en la evolución de la inflación en América Latina en los últimos 15 años. Los resultados también permiten entender por qué la inflación cayó en el año 2009, mientras que aumentó en el año 2014 y 2015 frente a un choque similar de caída de precios de *commodities* y fortalecimiento del dólar. La diferencia clave, de acuerdo con la estimación, es el comportamiento del tipo de cambio versus el de la brecha producto en ambos periodos: mientras que la brecha producto cayó fuertemente en el 2009 y la depreciación de las monedas domésticas fue leve y transitoria, en el 2014 y 2015, se observó lo opuesto, una caída moderada en la brecha producto, y una fuerte y persistente depreciación de las monedas locales. Este comportamiento diferenciado hizo que se observara mayor inflación en el periodo reciente, y caída de inflación en el 2009.

**GRÁFICO 8.** Simulación contrafactual de variación 12 meses del índice de precios de materias primas**GRÁFICO 9.** Respuesta de la inflación ante una caída del precio de materias primas

**GRÁFICO 10.** *Respuesta comparativa de la inflación a una caída de precio de materias primas**Efecto traspaso de una caída del precio de commodities*

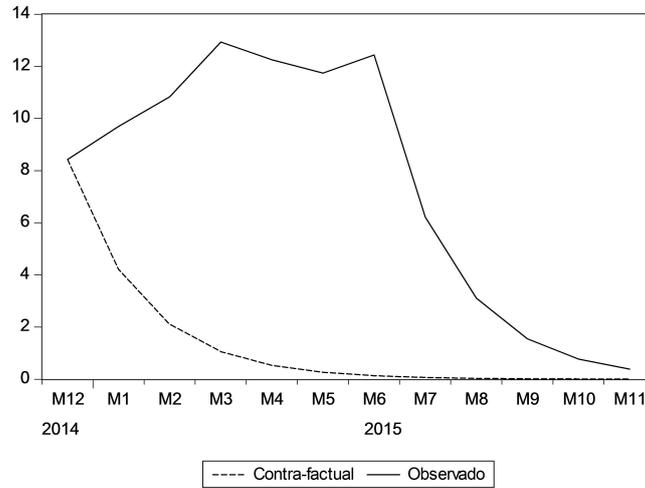
Periodo	Brasil	Canadá	Colombia	Chile	México	Perú
6	0,0180	0,0074	0,0232	0,0144	0,0188	0,0142
11	0,0327	0,0147	0,0455	0,0262	0,0344	0,0298

La estimación muestra también la importancia de factores específicos de país para la dinámica de la inflación en Colombia, Perú, Chile y Brasil durante el periodo reciente, particularmente en 2015, entre los cuales se cuenta a: los efectos del fenómeno El Niño que fueron más importantes en Colombia y Perú, el incremento de tarifas eléctricas en el caso de Chile y la pérdida de anclaje de expectativas para el caso de Brasil.

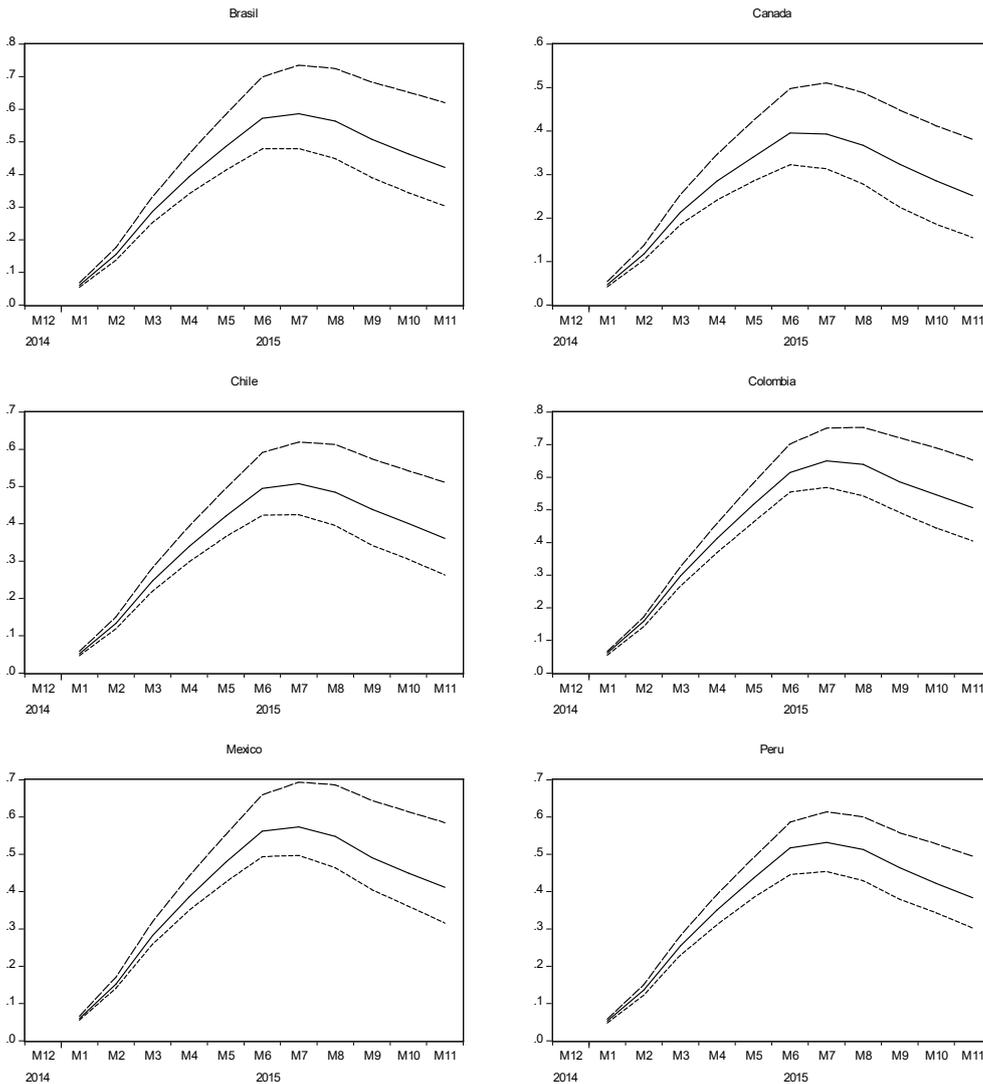
Mediante un ejercicio contrafactual, se estimó que una caída en el precio del petróleo, de un promedio de USD 90 por barril a un promedio de USD 66 reduce la inflación por un año entre 0,2 y 0,4 puntos porcentuales, siendo mayor en el caso de Colombia, y menor en el caso de Canadá, mientras que estos impactos se ubican entre 0,3 y 0,4 puntos porcentuales para una apreciación del dólar de 10 por ciento para los países considerados en la estimación. Esto muestra que un fortalecimiento del dólar genera aumentos de inflación que son significativos y persistentes en las economías de la región.

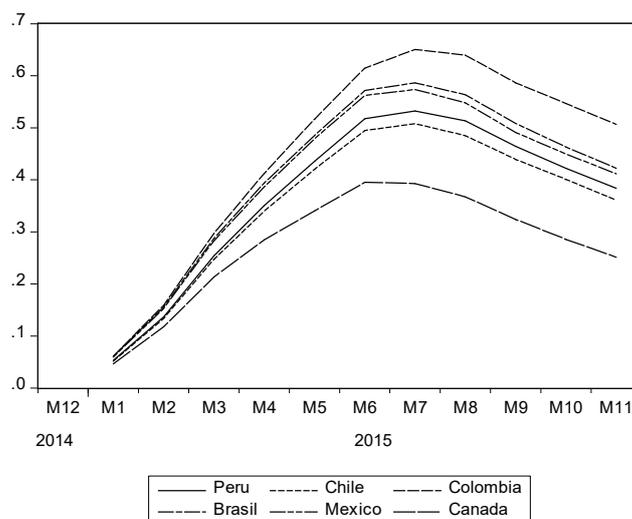
Finalmente, en futuras investigaciones se pueden desarrollar extensiones a este trabajo, que incluyan incorporar variables domésticas y externas adicionales. Asimismo se puede profundizar sobre la transmisión de los choques a un grupo de países que presentan una política similar, pero heterogeneidad sobre el comportamiento de sus principales variables domésticas, utilizando estrategias de identificación de los choques estructurales más robustos, como por ejemplo, restricciones de signo.

**GRÁFICO 11.** Evolución contrafactual del valor del dólar



**GRÁFICO 12.** Respuestas de la inflación ante un aumento en el valor del dólar



**GRÁFICO 13.** *Respuestas comparativas de la inflación frente a un aumento del valor del dólar**Efecto traspaso en la inflación de un aumento en el valor del dólar*

Periodo	Brasil	Canadá	Colombia	Chile	México	Perú
6	0,0196	0,0140	0,0206	0,0169	0,0192	0,0154
11	0,0377	0,0253	0,0418	0,0325	0,0369	0,0341

**REFERENCIAS**

- Borio, C. y A. Filardo (2007), "Globalization and inflation: New cross-country evidence on the global determinants of domestic inflation", BIS Working Paper 227.
- Canova, F. (1993), "Modelling and forecasting exchange rates using a Bayesian time-varying coefficient model", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 17, 233-262.
- Canova, F. y M. Ciccarelli (2009), "Estimating multi-country VAR models". *International Economic Review*, 50(3), 929-959.
- Canova, F. y M. Ciccarelli (2013), "Panel vector autoregressive models: A survey", ECB Working Paper 1507.
- Ciccarelli, M. y B. Mojon (2005), "Global inflation", ECB Working Paper 537.
- Ciccarelli, M. y B. Mojon (2008), "Global Inflation", Federal Reserve Bank of Chicago.
- Chib, S. (1995), "Marginal likelihood from the Gibbs output", *Journal of the American Statistical Association*, 90, 1313-1321.
- Chib, S. y E. Greenberg (1995), "Understanding the Metropolis-Kastings algorithm", *American statistician*, 49(4), 327-335.
- De Gregorio, J., O. Landerretche y C. Neilson (2007), "Another pass-through bites the dust? Oil prices and inflation", *Economía*, 7(2), 155-208.
- Gerard, H. (2012), "Co-movement in inflation", Reserve Bank of Australia, Research Discussion Paper 2012-01.
- Hamilton, J. (1983), "Oil and the macroeconomy since World War II", *Journal of Political Economy*, 91(2), 228-248.

- Jiménez, M. A. y F. A. Ramírez (2015), “Incidencia de los choques externos y domésticos sobre la dinámica de la inflación: Evidencia a partir de un VAR Bayesiano”, mimeo.
- Kilian, L. (2009), “Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market”, *American Economic Review*, 99(3), 1053-1069.
- LeBlanc, M. R. y M. D. Chinn (2004), “Do high oil prices presage inflation? The evidence from G5 countries”, *Business Economics*, 39(2), 38 – 48.
- Maertens, R., P. Castillo y G. Rodríguez (2012), "Does the exchange rate pass-through into prices change when inflation targeting is adopted? The Peruvian case study between 1994 and 2007", *Journal of Macroeconomics*, 34(4), 1154-1166.
- Pincheira, P. y A. García (2007), “Impacto inflacionario de un *shock* de precios del petróleo: Análisis comparativo entre Chile y países industriales”, Banco Central de Chile, Documento de Trabajo 413.
- Winkelried, D. (2014), “Exchange rate pass-through and inflation targeting in Peru”, *Empirical Economics*, 46(4), 1181-1196.



## Choques externos y coordinación de políticas monetarias y macroprudenciales en las economías de la Alianza del Pacífico

ZENÓN QUISPE, DONITA RODRÍGUEZ, HIROSHI TOMA Y CÉSAR VÁSQUEZ\*

*Recientemente, las economías que integran la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia, México y Perú) han logrado alcanzar la integración comercial, han hecho avances en su integración financiera y han podido sobrellevar los efectos colaterales causados por los choques globales que han ocurrido fuera del bloque. Pero, ¿estarían los miembros de la Alianza del Pacífico mejor aún si ellos coordinaran sus respuestas de política cuando enfrentan choques globales externos? Para responder esta pregunta se propone un marco basado en el Global Projection Model (GPM) del Fondo Monetario Internacional (FMI), que cuenta con vínculos reales y financieros entre países. Se consideran ecuaciones adicionales de términos de intercambio, commodities, flujos de inversión de cartera, flujos de inversión directa extranjera, créditos, tasas de interés de créditos y política macroprudencial con el objetivo de tener un modelo más comprensivo. Se encuentra que ante choques globales que provienen de China y los Estados Unidos, las economías de la Alianza del Pacífico están generalmente mejor cuando coordinan sus respuestas de política que cuando no lo hacen.*

**Palabras Clave** : Alianza del Pacífico, políticas monetaria y macroprudencial.  
**Clasificación JEL** : F15, F41, F42.

La Alianza del Pacífico es un bloque comercial, establecido en 2012, que agrupa a cuatro de las economías más importantes de la región de América Latina: Chile, Colombia, México y Perú. De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (FMI), estas cuatro economías representaron el 37 % del PBI de América Latina y el Caribe en 2015 (40 % si se mide en paridad del poder de compra), con lo que, cuando se considera como un bloque, es la octava economía más importante en el mundo (séptima si se mide en paridad del poder de compra).

\* Quispe: Asesor de Investigación Económica, BCRP (email: [zenon.quispe@bcrp.gob.pe](mailto:zenon.quispe@bcrp.gob.pe)). Rodríguez: Jefa de Análisis Macroeconómico, APOYO Consultoría (email: [drodriguez@apoyoconsultoria.com](mailto:drodriguez@apoyoconsultoria.com)). Toma: Supervisor Especializado de Modelos Macroeconómicos, BCRP (email: [hiroshi.toma@bcrp.gob.pe](mailto:hiroshi.toma@bcrp.gob.pe)). Vasquez: Especialista en Economía Mundial, BCRP(email: [cesar.vasquez@bcrp.gob.pe](mailto:cesar.vasquez@bcrp.gob.pe)).

Se agradecen los comentarios de Raymundo Chirinos y de los asistentes del Congreso Anual 2017 de la Asociación Peruana de Economía y del XXXV Encuentro de Economistas del Banco Central de Reserva del Perú. Las opiniones expresadas en el presente documento son exclusivas de los autores y no necesariamente reflejan las del Banco Central de Reserva del Perú. Todos los errores son responsabilidad de los autores.

El objetivo principal de la Alianza del Pacífico ha sido lograr la integración comercial de sus economías, sobre la base de su historia común y características económicas. Además, estos países han hecho esfuerzos también para lograr la integración financiera, a través del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA), que proporciona un fácil acceso a un inversionista de cualquiera de los países miembros a las inversiones en los mercados de valores de los demás miembros.

Recientemente, las economías de la Alianza del Pacífico han logrado enfrentar exitosamente los efectos colaterales resultantes de los choques globales que han surgido desde el exterior, como la actual desaceleración económica de China y el comienzo de la normalización de la política monetaria de la Reserva Federal de los Estados Unidos. En escenarios como estos, cuando un choque global desde fuera del bloque ocurre, ¿es conveniente para las economías coordinar sus políticas monetarias y macroprudenciales? Si bien existe cierto consenso de que cada país debe seguir su propia política monetaria, el debate actual se ha centrado en si los Bancos Centrales deberían coordinar sus políticas monetarias, sean estas convencionales o no (Kahn y Meade, 2016; Mohan y Kapur, 2014).

En este documento, se propone un marco basado en el Modelo de Proyección Global (GPM) del FMI,<sup>1</sup> el cual presenta interacciones a través del sector real y financiero entre países. Se introducen ecuaciones para los términos de intercambio, commodities, flujos de inversión de cartera, flujos de inversión directa extranjera, créditos, tasas de interés de créditos y política macroprudencial, para capturar los canales de transmisión de los choques globales hacia las economías de la Alianza del Pacífico.

Primero, para identificar las respuestas económicas específicas de cada país a los efectos de los choques globales, se considera un modelo con las cuatro economías de la Alianza del Pacífico por separado, así como China y los Estados Unidos, que son las dos economías más importantes en el mundo y también los principales socios comerciales del bloque. Este es el caso en el cual las economías de la Alianza del Pacífico no coordinan sus políticas monetarias y macroprudenciales. En segundo lugar, proponemos el mismo modelo, pero considerando solo China, los Estados Unidos y la Alianza del Pacífico como bloque, para evaluar el caso en el que todos los países miembros de la Alianza del Pacífico se comportan como uno, lo que se puede entender como una coordinación perfecta de políticas monetarias y macroprudenciales entre estos países. Luego, las funciones impulso-respuesta y las funciones de pérdida de bienestar social de ambos casos se comparan, a fin de evaluar la diferencia en los efectos colaterales de los impactos globales en los países de la Alianza del Pacífico. De este modo, se puede estudiar la intensidad y duración de las reacciones económicas de la Alianza del Pacífico, cuando se trabaja como economías no coordinadas y cuando se opera como un bloque unificado.

Se encuentra que, ante los choques globales originados en China (choque de demanda negativo, incremento de tasa de encaje y choque de depreciación del renminbi) y en los Estados Unidos (choque de demanda negativo, aumento de la tasa de interés y choque de crédito negativo), las economías de la Alianza del Pacífico están, en general, en mejor situación cuando coordinan las respuestas de política. Solo en el caso de un choque de crédito negativo en los Estados Unidos se encuentra que las economías miembros de la Alianza del Pacífico podrían estar ligeramente mejor si no coordinan sus políticas. Por lo tanto, se concluye que la coordinación entre los miembros podría actuar como un soporte que ayuda a paliar los efectos de los choques globales que provienen del exterior del bloque.

La siguiente sección caracteriza la Alianza del Pacífico. La segunda sección cubre brevemente la literatura sobre los modelos GPM y el comercio entre bloques económicos. La tercera sección presenta el modelo, mientras que los datos son explicados en la cuarta sección. En la penúltima sección se explican los resultados y finalmente las conclusiones se detallan en la sección final.

<sup>1</sup> Para el modelo base de GPM, ver Carabenciov y otros (2008a), Carabenciov y otros (2008b) y Carabenciov y otros (2008c). Para sus extensiones, ver Canales-Kriljenko y otros (2009), Carabenciov y otros (2013), Blagrove y otros (2013).

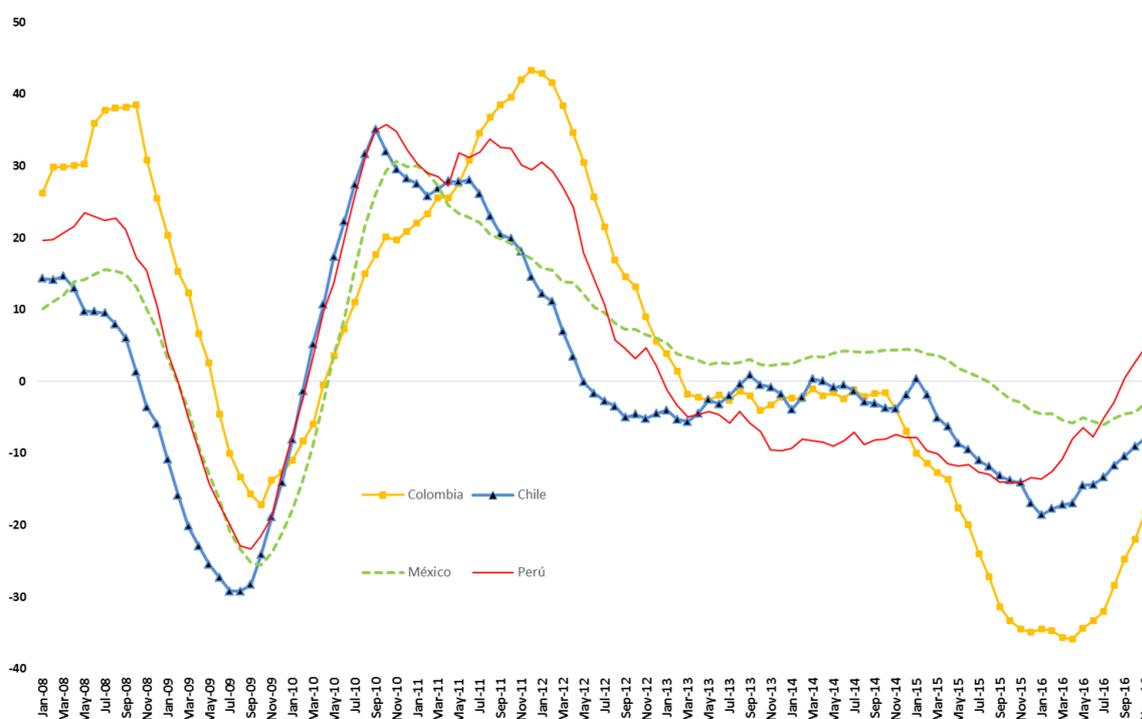
## 1 ALIANZA DEL PACÍFICO

La Alianza del Pacífico es un bloque comercial que agrupa las economías de Chile, Colombia, México y Perú. Fue establecido en 2012, con el Acuerdo Marco de la Alianza del Pacífico (Alianza del Pacífico, 2012). Su principal objetivo es lograr la integración comercial de las cuatro economías, en base a su historia común y características económicas. Si se analizan las exportaciones de los países miembros, es notorio que existen similitudes que se han preservado a lo largo del tiempo (ver Gráfico 1).

Los miembros de la Alianza del Pacífico difieren en el grado de la diversificación de sus exportaciones, medido como el porcentaje de exportaciones no tradicionales en relación con las exportaciones totales (ver Gráfico 2, p. 34). Perú y Colombia tienen una mayor dependencia del sector tradicional, a diferencia de México, cuya economía está mucho más diversificada hacia manufactura debido, principalmente, a su proximidad con los Estados Unidos. Una característica importante es la transición que se ha dado hacia el sector no tradicional, en los últimos años, lo cual ha ocurrido para todos los países miembros de la Alianza del Pacífico. Así, las economías de la Alianza del Pacífico tienen características comunes, pero en algunos casos muestran un cierto grado de heterogeneidad, como en su estructura productiva y exportadora.

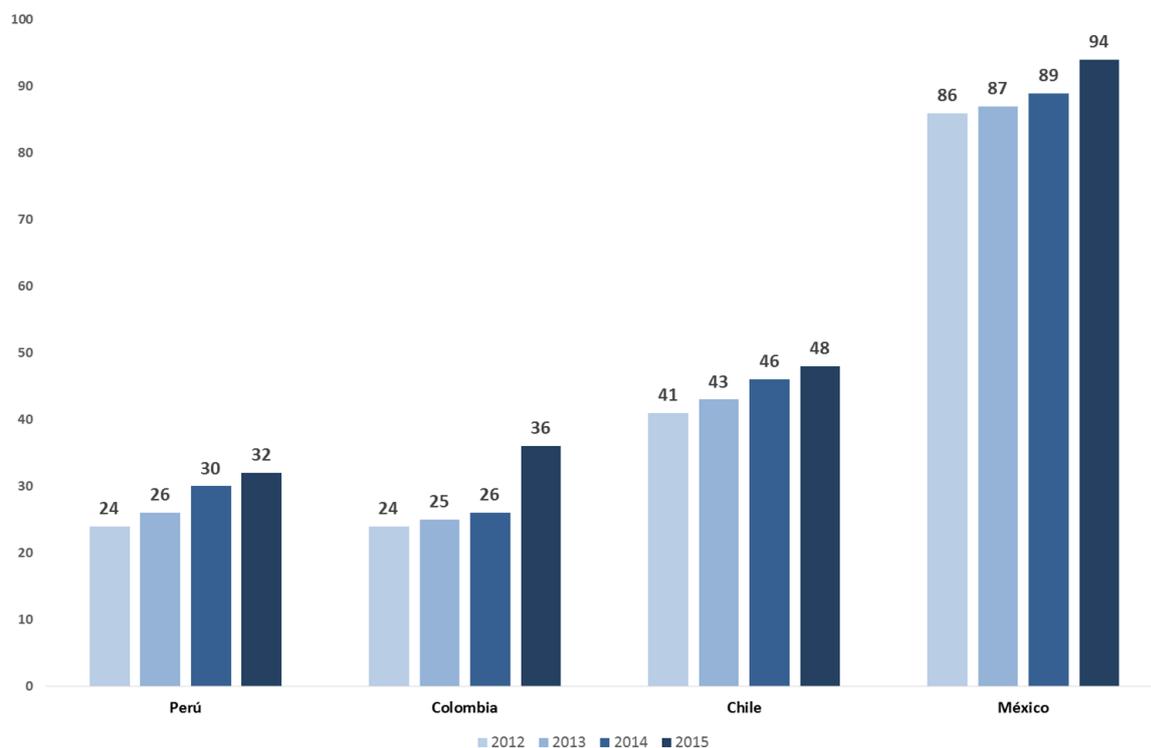
Como ya se mencionó, los miembros de la Alianza del Pacífico son parte del MILA, lo cual puede explicar las similitudes que ocurren dentro de la dinámica observable de los flujos de capital, ya que estos países comparten un mercado financiero común. Por lo tanto, estas economías, además de sus importantes vínculos reales, también muestran tendencias comunes con respecto a sus ciclos financieros. Por ejemplo, en el Gráfico 3 (p. 34) se puede apreciar que Chile, México y Perú tienen grandes similitudes en la evolución de la inversión de cartera e inversión directa, mientras que Colombia muestra una menor correlación con el bloque.

**GRÁFICO 1.** Exportaciones totales de miembros de la Alianza del Pacífico



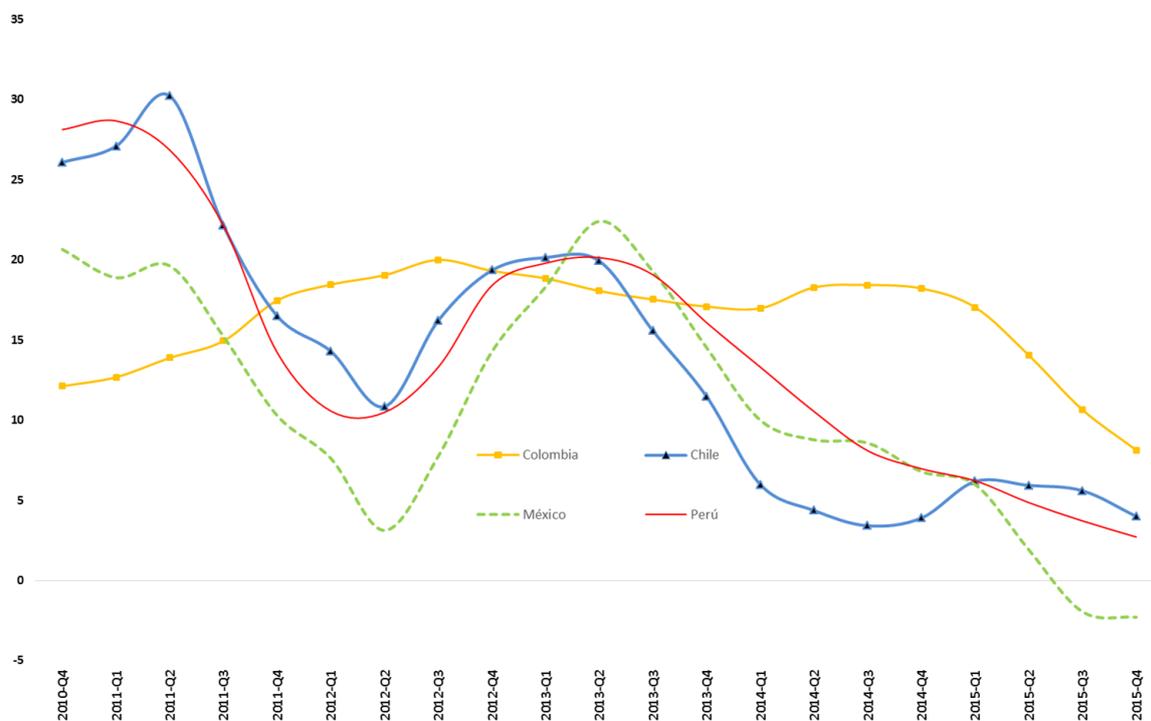
FUENTE: UN Comtrade. Las cifras son variaciones porcentuales acumuladas de 12 meses.

**GRÁFICO 2.** *Proporción de exportaciones no tradicionales de las economías de la Alianza del Pacífico*



**FUENTE:** UN Comtrade. Las cifras son porcentajes del total de exportaciones.

**GRÁFICO 3.** *Flujos de inversión de cartera e inversión directa extranjera*



**FUENTE:** FMI. Las cifras son variaciones porcentuales acumuladas de 4 trimestres.

## 2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

El modelo utilizado en este documento se basa en el Modelo de Proyección Global (GPM) del FMI. El GPM fue desarrollado primero en [Carabenciov y otros \(2008a\)](#), donde se consideran vínculos reales y financieros a la estructura económica. Dicho modelo es estimado por medio de técnicas bayesianas. Posteriormente, los autores desarrollaron modelos adicionales para estudiar las interacciones entre países (Eurozona y Japón) y el impacto de los precios del petróleo ([Carabenciov y otros, 2008b,c](#)). En los años siguientes, los autores agregaron más economías al modelo, como América Latina y China ([Canales-Kriljenko y otros, 2009](#); [Carabenciov y otros, 2013](#); [Blaggrave y otros, 2013](#)). Se utiliza su metodología para modelar las cuatro economías de la Alianza del Pacífico, así como las de China y los Estados Unidos, que son las dos economías más importantes en el mundo, y los principales socios comerciales del bloque.

Si bien no se ha discutido lo suficiente en la literatura económica sobre la Alianza del Pacífico, existen trabajos relacionados con bloques comerciales y su utilidad. Por ejemplo, se ha debatido mucho sobre la conveniencia del Acuerdo Transpacífico de Cooperación Económica (TPP). [Petri y Plummer \(2016\)](#) usan un Modelo de Equilibrio General Computable (CGE) con 19 sectores y 29 regiones, que incluye interacciones entre empresas, hogares y gobierno para estudiar los efectos económicos del TPP. Encuentran que, para 2030, este acuerdo produciría un beneficio de aproximadamente USD 465 mil millones de ingresos adicionales para sus miembros, sobre la base de la integración económica y de la creación de mano de obra. Este hallazgo parece estar respaldado por otras investigaciones, como [Lee y Itakura \(2014\)](#) y [Strutt y otros \(2015\)](#).

Sobre la discusión de si los Bancos Centrales deberían coordinar sus políticas, [Kahn y Meade \(2016\)](#) mantienen la idea de que la mayor parte de las interacciones entre Bancos Centrales en la historia se pueden definir básicamente como diplomacia, que es cómo los autores llaman a la relación básica que se construye entre instituciones. Los autores luego señalan que no ha habido muchas situaciones en las cuales los Bancos Centrales hayan tomado acciones conjuntas. Finalmente, apuntan a un esquema de coordinación global de Bancos Centrales en tiempos de crisis. En esta misma línea, [Mohan y Kapur \(2014\)](#) también discuten sobre cómo la política monetaria convencional y no convencional no ha mostrado coordinación entre los Bancos Centrales hasta ahora, a pesar de que, dada la globalización y los choques globales, podría ser deseable coordinar.

Tal vez, el mejor ejemplo de un esquema de coordinación de política monetaria es la Unión Económica y Monetaria (UEM) de la Unión Europea (UE), que ha sido ampliamente analizada. Por ejemplo, [Beetsma y otros \(2001\)](#) revisan una serie de cuestiones relacionadas con la política macroeconómica y la coordinación dentro de la UEM. Su principal objetivo es responder la pregunta de si la coordinación es deseable, y su principal descubrimiento es que es beneficioso cuando la correlación de los choques (demanda u oferta) es baja entre países. Los autores utilizan un modelo macroeconómico que caracteriza demanda, oferta, déficit presupuestario, tasa de interés nominal, inflación y expectativas inflacionarias dentro de la UEM. A través de una serie de choques simétricos y asimétricos de oferta y demanda, los autores evalúan el bienestar a través de una función de pérdida. Encuentran que la conveniencia de la coordinación de políticas depende del tipo de choque.

También se puede encontrar el trabajo de [Suardi \(2001\)](#) que explica cómo los canales de transmisión funcionan cuando existe una política monetaria única a través de las economías de la UE, encontrando un cierto grado de convergencia que podría reducir las asimetrías en algunas áreas de la UE. [Mortensen \(2013\)](#) y [Leino y Saarenheimo \(2016\)](#) profundizan el debate sobre la coordinación de las políticas macroeconómicas para la UEM, con respecto a temas como los límites en el uso del poder de la UE sobre los estados miembros, la comparación entre la coordinación de políticas y la no-coordinación y presentan un breve resumen de los eventos más destacados que han ocurrido en la UE.

### 3 MODELO

El modelo que se propone está basado en el GPM del FMI, el cual es un modelo semi-estructural que permite trabajar con varios países en simultáneo<sup>2</sup>. Para capturar los canales de transmisión de los choques externos a la Alianza del Pacífico se introducen los términos de intercambio, *commodities*, los flujos de inversión de cartera, los flujos de inversión directa extranjera, los créditos, las tasas de interés crediticias y la tasa de política macroprudencial. De esta manera, es posible modelar choques como un incremento en la tasa de política monetaria en los Estados Unidos (que afectaría los flujos de inversión de cartera) o una desaceleración económica en China (que afectaría los términos de intercambio).

Mientras que las especificaciones originales del GPM incluyen a las economías más grandes del mundo y a América Latina como un único país, en este documento se considera primero a cada uno de los miembros de la Alianza del Pacífico por separado, así como a China y los Estados Unidos, que son los principales socios comerciales del bloque. Este es el caso en el que no existe coordinación de políticas monetarias y macroprudenciales entre los miembros de la Alianza del Pacífico. Luego, en una segunda parte se considera a la Alianza del Pacífico como un único país, que representa el caso en donde hay coordinación de políticas monetarias y macroprudenciales entre los miembros de la Alianza del Pacífico.

Con el objetivo de responder a la pregunta de si es conveniente coordinar políticas monetaria y macroprudencial dentro de la Alianza del Pacífico se comparan las funciones impulso-respuesta y las pérdidas de bienestar que resultan de los choques globales, tanto en las economías individuales como en la Alianza del Pacífico como conjunto. La pérdida de bienestar social para cada miembro de la Alianza del Pacífico depende de sus desvíos del estado estacionario para el producto, la inflación y el crédito.

#### 3.1 MODELO DE SEIS PAÍSES

En primer lugar se describen las ecuaciones para el caso en el que cada país de la Alianza del Pacífico es modelado por separado.

##### *Países de la Alianza del Pacífico*

Cada miembro  $i = [CL, CO, MX, PE]$  de la Alianza del Pacífico se incluye en el modelo con la misma estructura. Se consideran las siguientes ecuaciones del GPM original: la curva IS, la curva de Phillips, la regla de Taylor, el tipo de cambio real y la tasa de interés real. Asimismo, todas las variables están expresadas en desvíos de sus respectivos estados estacionarios, a excepción de la tasa de interés y el tipo de cambio real, que se expresan en niveles. Todos los coeficientes son positivos.

##### **Curva IS**

$$y_{i,t} = \beta_{i,1}y_{i,t-1} - \beta_{i,2}r_{i,t} + \beta_{i,3}Z_{i,t-1}^T + \beta_{i,4}y_{i,t-1}^X + \beta_{i,5}tot_{i,t-1} + \beta_{i,6}l_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^y. \quad (1)$$

Los movimientos en la demanda agregada son considerados en la curva IS, que se define como una relación entre la brecha del producto  $y_{i,t}$ , su rezago  $y_{i,t-1}$  y la tasa de interés real  $r_{i,t}$ . Donde  $\beta_{i,1}$ ,  $\beta_{i,2}$ ,  $\beta_{i,3}$ ,  $\beta_{i,4}$ ,  $\beta_{i,5}$  y  $\beta_{i,6}$  son los parámetros de esta ecuación la cual modela la actividad económica. Al ser un modelo de varios países, el GPM considera interacciones entre las economías. Primero, en la curva IS se introduce un

<sup>2</sup> Como señalan Roldán-Peña y otros (2016), los modelos como el GPM cuentan con algunas limitaciones que surgen a partir de su simplicidad. Primero, como no cuentan con microfundamentos, pueden no ser totalmente adecuados para un análisis de bienestar. Segundo, no consideran la heterogeneidad de los agentes. Tercero, al ser modelos linealizados alrededor del estado estacionario, no capturan las relaciones no lineales entre las variables, por lo que estos modelos solo pueden representar lo que ocurriría en una economía bajo tiempos normales y no bajo una crisis (como la crisis financiera del 2007-2008).

término para la suma de las distancias del tipo de cambio real ponderadas por los flujos comerciales  $Z_{i,t-1}^T$  para tomar en cuenta que los flujos comerciales buscarán alcanzar aquel país que cuente con la mayor depreciación real. También aparece un término para la brecha del producto de los otros países ponderada por los flujos de exportación  $y_{i,t-1}^X$ , para considerar que la brecha del producto local depende de la demanda externa. Por último,  $tot_{i,t-1}$  se define como los términos de intercambio en el periodo  $t - 1$  y  $l_{i,t}$  como los créditos. Los términos de intercambio aparecen con un signo positivo, para indicar que mayores precios de exportación incrementan la actividad económica.

### Curva de Phillips

$$\pi_{i,t} = \lambda_{i,1} E_t \pi_{i,t+1} + \lambda_{i,2} y_{i,t-1} + \lambda_{i,3} Z_{i,t-1}^M + \varepsilon_{i,t}^\pi \quad (2)$$

Los movimientos de la oferta agregada se consideran a través de la curva de Phillips, que muestra la relación entre la inflación  $\pi_{i,t}$ , la inflación futura esperada  $E_t \pi_{i,t+1}$  y la brecha del producto pasada  $y_{i,t-1}$ . Esta ecuación modela la dinámica de la inflación. Además, donde  $Z_{i,t-1}^M$  es la suma de las distancias del tipo de cambio real ponderadas por los flujos de importación, este término se usa para incluir a la inflación importada. Finalmente  $\varepsilon_{i,t}^\pi$  es el error.

### Regla de Taylor

$$I_{i,t} = C_i^I + \gamma_{i,1} (\pi_{i,t} - \pi_i^{tar}) + \gamma_{i,2} y_{i,t} + \varepsilon_{i,t}^I \quad (3)$$

donde  $C_i^I$  es un intercepto y  $\pi_i^{tar}$  es la inflación meta. La regla de Taylor define los movimientos en la tasa de interés de política monetaria  $I_{i,t}$  que es establecida por el Banco Central a la respuesta de los desvíos de la inflación de su meta  $(\pi_{i,t} - \pi_i^{tar})$  y de la brecha del producto  $y_{i,t}$ .

### Tipo de cambio real

$$Z_{i,t} = \eta_{i,1} [(Z_{i,t+1}) + (r_{US,t} - r_{i,t})] - \eta_{i,2} fk_{i,t}^{port} - \eta_{i,3} fk_{i,t}^{fdi} + \varepsilon_{i,t}^Z \quad (4)$$

donde  $\eta_{i,1}$ ,  $\eta_{i,2}$  y  $\eta_{i,3}$  son los parámetros. Los flujos de inversión de cartera están representados por  $fk_{i,t}^{port}$ , además  $fk_{i,t}^{fdi}$  se define como los flujos de inversión directa extranjera. El diferencial entre la tasa de interés real de los Estados Unidos y la local es  $fk_{i,t}^{fdi}$ . Finalmente, el error está definido por  $\varepsilon_{i,t}^Z$ .

En los modelos de economía abierta la dinámica del tipo de cambio real  $Z_{i,t}$  se rige por la paridad descubierta de tasas de interés. En este modelo el tipo de cambio real que se toma en cuenta es el bilateral, que se computa como el tipo de cambio nominal entre la moneda local y el dólar de los Estados Unidos controlado por los precios relativos entre el país local y los Estados Unidos. Asimismo, un incremento en el tipo de cambio real se interpreta como una depreciación para los bienes del país local, mientras que una caída se entiende como una apreciación de los bienes del país local.

### Tasa de interés real

$$r_{i,t} = I_{i,t} - \pi_{i,t+1} \quad (5)$$

donde  $I_{i,t}^I$  es la tasa de interés crediticia y  $\pi_{i,t+1}$  es la inflación en el período  $t + 1$ .

Como se tenía anteriormente, todas estas variables están expresadas en desvíos de sus estados estacionarios, a excepción de la tasa de interés crediticia y la tasa de política macroprudencial, que se expresan en niveles.

### Términos de intercambio

$$tot_{i,t} = \theta_{i,1}tot_{i,t-1} + \theta_{i,2}pcom_{i,t} + \varepsilon_{i,t}^{tot}, \quad (6)$$

donde  $tot_{i,t-1}$  se define como los términos de intercambio en el periodo  $t - 1$  y  $pcom_{i,t}$  son los precios de los *commodities* que cada miembro de la Alianza del Pacífico exporta.

### Precio de *commodities*

$$pcom_{i,t} = \theta_{i,3}pcom_{i,t-1} + \theta_{i,4}y_{CN,t} + \varepsilon_{i,t}^{pcom}, \quad (7)$$

donde  $pcom_{i,t-1}$  representa los precios de los *commodities* en el periodo  $t - 1$ . Los precios de los *commodities* dependen de la demanda proveniente de China, medida por la brecha del producto chino  $y_{CN,t}$  e impacta sobre los términos de intercambio.

Las siguientes extensiones para el GPM son las ecuaciones para los flujos de inversión de cartera  $fk_{i,t}^{port}$  y los flujos de inversión directa extranjera  $fk_{i,t}^{fdi}$ .

### Flujos de inversión de cartera

$$fk_{i,t}^{port} = \tau_{i,1}(r_{i,t} - r_{US,t}) + \tau_{i,2}y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^{fk^{port}}. \quad (8)$$

La primera ecuación modela cómo los flujos de inversión de cartera de cada país responden al diferencial de la tasa de interés real local con la de los Estados Unidos ( $r_{i,t} - r_{US,t}$ ), así como a la brecha del producto pasada  $y_{i,t-1}$ . De esta forma, los flujos de inversión de cartera se incrementan cuando las tasas de interés reales locales prometen retornos mayores que los de los Estados Unidos y cuando las economías locales pasan por tiempos favorables. Como estos flujos pueden revertirse en el corto plazo, no se considera un rezago de flujos de inversión de cartera en la ecuación.

### Flujos de inversión directa extranjera

$$fk_{i,t}^{fdi} = \tau_{i,3}fk_{i,t-1}^{fdi} + \tau_{i,4}y_{i,t-1}^{PA} + \varepsilon_{i,t}^{fk^{fdi}} \quad (9)$$

La segunda ecuación presenta la dinámica de los flujos de inversión directa extranjera como función de su pasado reciente  $fk_{i,t-1}^{fdi}$  (porque estas inversiones son de horizonte temporal mayor que los flujos de inversión de cartera) y el promedio de la brecha del producto de la Alianza del Pacífico (porque se asume que los inversionistas extranjeros ven a la Alianza del Pacífico como un solo mercado).

Ambos tipos de flujo de inversión aparecen, primero, en la dinámica del tipo de cambio real con un signo negativo, para mostrar que este último se aprecia entre la entrada de inversión. Luego, ambos flujos de inversión ingresan en la ecuación de la brecha del crédito con un signo positivo, considerando que los bancos comerciales absorben parte de estos flujos para luego incrementar sus colocaciones crediticias.

Las últimas extensiones para el GPM son ecuaciones para la brecha del crédito  $l_{i,t}$ , la tasa de interés crediticia  $I_{i,t}^l$  y la tasa de política macroprudencial  $mp_{i,t}$ .

### Créditos

$$l_{i,t} = \delta_{i,1}l_{i,t-1} + \delta_{i,2}fk_{i,t}^{port} + \delta_{i,3}fk_{i,t}^{fdi} + \delta_{i,4}y_{i,t-1} - \delta_{i,5}I_{i,t}^l - \delta_{i,6}mp_{i,t} + \varepsilon_{i,t}^l. \quad (10)$$

La primera ecuación muestra a la brecha del crédito como un resultado de  $l_{i,t}$  su pasado reciente  $l_{i,t-1}$ , los flujos de inversión de cartera  $fk_{i,t}^{port}$ , los flujos de inversión directa extranjera  $fk_{i,t}^{fdi}$ , la brecha del producto

pasada  $y_{i,t-1}$ , la tasa de interés crediticia  $I_{i,t}^l$  y la tasa de política macroprudencial  $mp_{i,t}$ . Entonces, las colocaciones de crédito crecen cuando hay mayores flujos de inversión, así como cuando la economía crece más rápido. Por otro lado, las colocaciones crediticias caen cuando suben la tasa de interés crediticia o la tasa de política macroprudencial.

### Tasa de interés crediticia

$$I_{i,t}^l = \mu_{i,1}I_{i,t-1}^l + \mu_{i,2}I_{i,t} - \mu_{i,3}y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^l. \quad (11)$$

La tasa de interés crediticia  $I_{i,t}^l$  depende de su rezago  $I_{i,t-1}^l$ , de la tasa de interés de política monetaria  $I_{i,t}$  y de la brecha del producto pasada  $y_{i,t-1}$ . De esta forma, esta tasa de interés crediticia crece cuando el Banco Central incrementa su tasa de política monetaria, para mostrar que hay un canal de transmisión de política monetaria, y cuando a la economía no le va tan bien, para mostrar que los bancos cobrarán más para cubrir sus mayores riesgos asociados a una circunstancia económica adversa.

### Tasa de política macroprudencial

$$mp_{i,t} = \xi_{i,1}l_{i,t-1} + \xi_{i,2}y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^{mp}. \quad (12)$$

Finalmente, la tasa de política macroprudencial  $mp_{i,t}$ , que en el modelo se entiende como el ratio de activos ponderados por riesgo, se usa para corregir excesos en las colocaciones crediticias y en el crecimiento económico. Así, esta tasa se incrementa cuando crecen los rezagos de las brechas de créditos  $l_{i,t-1}$  y del producto  $y_{i,t-1}$ .

Adicionalmente, se usan las siguientes ecuaciones auxiliares. El primero describe el Índice ponderado por comercio internacional con socios comerciales de la distancia del tipo de cambio real:

$$Z_{i,t}^T = \sum_{j \neq i} \omega_{i,j}^T (Z_{i,t} - Z_{j,t}), \quad (13)$$

donde  $j$  aplica para todos los países del modelo y  $\omega_{i,j}^T$  es el promedio entre 2011-2015 de la suma de importaciones y exportaciones entre el país  $i$  y el país  $j$  expresado como un porcentaje del producto del país  $i$ .

La segunda ecuación auxiliar es el Índice ponderado por exportaciones hacia socios comerciales de la brecha del producto:

$$y_{i,t}^X = \sum_{j \neq i} \omega_{i,j}^X y_{j,t}, \quad (14)$$

donde  $j$  aplica para todos los países del modelo y  $\omega_{i,j}^X$  es el promedio entre 2011-2015 de las exportaciones desde el país  $i$  al país  $j$  expresado como un porcentaje del producto del país  $i$ .

La tercera ecuación auxiliar es el Índice ponderado por importaciones desde socios comerciales de la distancia del tipo de cambio real:

$$Z_{i,t}^M = \sum_{j \neq i} \omega_{i,j}^M (Z_{i,t} - Z_{j,t}), \quad (15)$$

donde  $j$  aplica para todos los países del modelo y  $\omega_{i,j}^M$  es el promedio entre 2011-2015 de las importaciones del país  $i$  provenientes del país  $j$  expresado como un porcentaje del producto del país  $i$ .

Finalmente, la cuarta ecuación es la brecha del producto promedio en la Alianza del Pacífico:

$$y_t^{PA} = \sum_i \omega_i^{PA} y_{i,t}, \quad (16)$$

donde  $i$  aplica para todos los miembros de la Alianza del Pacífico y  $\omega_i^{PA}$  es el peso de cada miembro dentro de este índice para la Alianza del Pacífico. En la versión de 6 países del modelo, cada miembro cuenta con pesos iguales.

### China

El modelo la economía china considera las ecuaciones originales del GPM: la curva IS, la curva de Phillips, la regla de Taylor, el tipo de cambio real y la tasa de interés real.

La primera modificación para China se da en la dinámica del tipo de cambio real  $Z_{CN,t}$ , en donde no se consideran flujos de inversión. En vez de eso, para modelar que el gobierno chino ha demostrado aplicar cierto control sobre el tipo de cambio real para estabilizar su economía, se introducen como determinantes del tipo de cambio real a los términos rezagados del diferencial entre la inflación observada y la inflación meta ( $\pi_{CN,t-1} - \pi_{CN}^{tar}$ ), así como para la brecha del producto  $y_{CN,t-1}$ . Este tipo de cambio real está calculado en relación a los Estados Unidos.

#### Curva IS

$$y_{CN,t} = \beta_{CN,1} y_{CN,t-1} - \beta_{CN,2} r_{CN,t} + \beta_{CN,3} Z_{CN,t-1}^T + \beta_{CN,4} y_{CN,t-1}^X - \beta_{CN,7} RR_{CN,t} + \varepsilon_{CN,t}^y. \quad (17)$$

Los movimientos en la demanda agregada son considerados en la curva IS, que se define como una relación entre la brecha del producto  $y_{CN,t}$ , su rezago  $y_{CN,t-1}$  y la tasa de interés real  $r_{CN,t}$ . Donde  $\beta_{CN,1}$ ,  $\beta_{CN,2}$ ,  $\beta_{CN,3}$ ,  $\beta_{CN,4}$  y  $\beta_{CN,7}$  son los parámetros de esta ecuación la cual modela la actividad económica.

Al ser un modelo de varios países, el GPM considera interacciones entre las economías. Primero, en la curva IS se introduce un término para la suma de las distancias del tipo de cambio real ponderadas por los flujos comerciales  $Z_{CN,t-1}^T$  para tomar en cuenta que los flujos comerciales buscarán alcanzar aquel país que cuente con la mayor depreciación real. También aparece un término para la brecha del producto de los otros países ponderada por los flujos de exportación  $y_{CN,t-1}^X$ , para considerar que la brecha del producto local depende de la demanda externa.

#### Curva de Phillips

$$\pi_{CN,t} = \lambda_{CN,1} E_t \pi_{CN,t+1} + \lambda_{CN,2} y_{CN,t-1} + \lambda_{CN,3} Z_{CN,t-1}^M + \varepsilon_{CN,t}^\pi. \quad (18)$$

Los movimientos de la oferta agregada se consideran a través de la curva de Phillips, que muestra la relación entre la inflación  $\pi_{CN,t}$ , la inflación futura esperada  $E_t \pi_{CN,t+1}$  y la brecha del producto pasada  $y_{CN,t-1}$ . Esta ecuación modela la dinámica de la inflación. Donde  $\lambda_{CN,1}$ ,  $\lambda_{CN,2}$  y  $\lambda_{CN,3}$  son los parámetros de la ecuación.

Además,  $Z_{CN,t-1}^M$  es la suma de las distancias del tipo de cambio real ponderadas por los flujos de importación, este término se usa para incluir a la inflación importada. Finalmente,  $\varepsilon_{CN,t}^\pi$  es el error.

#### Regla de Taylor

$$I_{CN,t} = C_{CN}^I + \gamma_{CN,1} (\pi_{CN,t} - \pi_{CN}^{tar}) + \gamma_{CN,2} y_{CN,t} + \varepsilon_{CN,t}^I, \quad (19)$$

donde  $C_{CN}^I$  es un intercepto y  $\pi_{CN}^{tar}$  es la inflación meta. La regla de Taylor define los movimientos en la

tasa de interés de política monetaria  $I_{CN,t}$  que es establecida por el Banco Central a la respuesta de los desvíos de la inflación de su meta ( $\pi_{CN,t} - \pi_{CN}^{tar}$ ) y de la brecha del producto  $y_{CN,t}$ . Finalmente,  $\varepsilon_{CN,t}^I$  es el error.

### Tipo de cambio real

$$Z_{CN,t} = C_{CN}^Z + \eta_{CN,1} [(Z_{CN,t+1}) + (r_{US,t} - r_{CN,t})] + \phi_{CN,1}(\pi_{CN,t-1} - \pi_{CN}^{tar}) - \phi_{CN,2}y_{CN,t-1} + \varepsilon_{CN,t}^Z, \quad (20)$$

donde  $C_{CN}^Z$  es un intercepto,  $\eta_{CN,1}$ ,  $\phi_{CN,1}$  y  $\phi_{CN,2}$  son los parámetros. El tipo de cambio real  $Z_{CN,t}$  se rige por la paridad descubierta de tasas de interés, por lo que incluye el diferencial entre la tasa de interés real de los Estados Unidos, así como el diferencial de inflaciones. En este modelo el tipo de cambio real que se toma en cuenta es el bilateral, que se computa como el tipo de cambio nominal entre la moneda local y el dólar de los Estados Unidos controlado por los precios relativos entre el país local y los Estados Unidos. Asimismo, un incremento en el tipo de cambio real se interpreta como una depreciación para los bienes del país local, mientras que una caída se entiende como una apreciación de los bienes del país local.

### Tasa de interés real

$$r_{CN,t} = I_{CN,t} - \pi_{CN,t+1}, \quad (21)$$

donde  $I_{CN,t}$  es la tasa de interés crediticia y  $\pi_{CN,t+1}$  es la inflación en el período  $t + 1$ .

La segunda modificación es la adición de la tasa de encaje  $RR_{CN,t}$  como una segunda herramienta de política para China. Esta tasa se modela como la regla de Taylor y afecta a la actividad económica directamente a través de la curva IS.

### Tasa de encaje

$$RR_{CN,t} = C_{CN}^{RR} + \kappa_{CN,1}(\pi_{CN,t-1} - \pi_{CN}^{tar}) + \kappa_{CN,2}y_{CN,t} + \varepsilon_{CN,t}^{RR}, \quad (22)$$

donde  $C_{CN}^{RR}$  es un intercepto.

No se adicionan ecuaciones para el crédito y los flujos de inversión, ya que estos no resultan relevantes para el presente análisis y porque hay pocos datos confiables sobre estas variables.

Las siguientes son las ecuaciones auxiliares para China. La primera describe el Índice ponderado por comercio internacional con socios comerciales de la distancia del tipo de cambio real:

$$Z_{CN,t}^T = \sum_{j \neq CN} \omega_{CN,j}^T (Z_{CN,t} - Z_{j,t}), \quad (23)$$

donde  $j$  aplica para los otros 5 países del modelo y  $\omega_{CN,j}^T$  es el promedio entre 2011-2015 de la suma de importaciones y exportaciones entre China y el país  $j$ , como un porcentaje del producto chino.

La segunda ecuación auxiliar es el Índice ponderado por exportaciones hacia socios comerciales de la brecha del producto:

$$y_{CN,t}^X = \sum_{j \neq CN} \omega_{CN,j}^X y_{j,t}, \quad (24)$$

donde  $j$  aplica para los otros 5 países del modelo y  $\omega_{CN,j}^X$  es el promedio entre 2011-2015 de las exportaciones desde China hacia el país  $j$ , como porcentaje del producto chino.

Finalmente, el Índice ponderado por importaciones desde socios comerciales de la distancia del tipo de cambio real:

$$Z_{CN,t}^M = \sum_{j \neq CN} \omega_{CN,j}^M (Z_{CN,t} - Z_{j,t}), \quad (25)$$

donde  $j$  aplica para los otros 5 países del modelo y  $\omega_{CN,j}^M$  es el promedio entre 2011-2015 de las importaciones de China provenientes del país  $j$ , como un porcentaje del producto chino.

### Estados Unidos

El bloque principal de la economía de los Estados Unidos está conformado por una curva IS, una curva de Phillips, una regla de Taylor y la tasa de interés real. No se considera una ecuación para la dinámica del tipo de cambio real debido a que el resto de tipos de cambio reales se calculan en relación a la moneda de los Estados Unidos. Asimismo, debido a que Estados Unidos cuenta con una economía relativamente cerrada, no se toman en cuenta términos de otros países dentro de la curva IS o la curva de Phillips.

#### Curva IS

$$y_{US,t} = \beta_{US,1}y_{US,t-1} - \beta_{US,2}r_{US,t} + \beta_{US,5}tot_{US,t-1} + \beta_{US,6}l_{US,t-1} + \varepsilon_{US,t}^y. \quad (26)$$

Los movimientos en la demanda agregada son considerados en la curva IS, que se define como una relación entre la brecha del producto  $y_{US,t}$ , su rezago  $y_{US,t-1}$ . Donde, la tasa de interés real es  $r_{US,t}$ . Además,  $\beta_{US,1}$ ,  $\beta_{US,2}$ ,  $\beta_{US,5}$  y  $\beta_{US,6}$  son los parámetros de esta ecuación la cual modela la actividad económica.

La tasa de interés real es definido por  $r_{US,t}$ . Por último,  $tot_{US,t-1}$  se define como los términos de intercambio en el periodo  $t - 1$  y  $l_{US,t}$  como los créditos. Los términos de intercambio aparecen con un signo positivo, para indicar que mayores precios de exportación incrementan la actividad económica.

#### Curva de Phillips

$$\pi_{US,t} = \lambda_{US,1}E_t\pi_{US,t+1} + \lambda_{US,2}y_{US,t-1} + \varepsilon_{US,t}^\pi. \quad (27)$$

Los movimientos de la oferta agregada se consideran a través de la curva de Phillips, que muestra la relación entre la inflación  $\pi_{US,t}$ , la inflación futura esperada  $E_t\pi_{US,t+1}$  y la brecha del producto pasada  $y_{US,t-1}$ . Esta ecuación modela la dinámica de la inflación. Donde  $\lambda_{US,1}$ ,  $\lambda_{US,2}$  y  $\lambda_{US,3}$  son los parámetros de la ecuación.

Además,  $Z_{US,t-1}^M$  es la suma de las distancias del tipo de cambio real ponderadas por los flujos de importación, este término se usa para incluir a la inflación importada. Finalmente,  $\varepsilon_{US,t}^\pi$  es el error.

#### Regla de Taylor

$$I_{US,t} = C_{US}^I + \gamma_{US,1}(\pi_{US,t} - \pi_{US}^{tar}) + \gamma_{US,2}y_{US,t} + \varepsilon_{US,t}^I, \quad (28)$$

donde  $C_{US}^I$  es un intercepto y  $\pi_{US}^{tar}$  es la inflación meta. La regla de Taylor define los movimientos en la tasa de interés de política monetaria  $I_{US,t}$  que es establecida por la Reserva Federal a la respuesta de los desvíos de la inflación de su meta ( $\pi_{US,t} - \pi_{US}^{tar}$ ) y de la brecha del producto  $y_{US,t}$ . Finalmente  $\varepsilon_{US,t}^I$  es el error.

#### Tasa de interés real

$$r_{US,t} = I_{US,t} - \pi_{US,t+1}, \quad (29)$$

donde  $I_{US,t}$  es la tasa de interés crediticia y  $\pi_{US,t+1}$  es la inflación en el período  $t + 1$ .

Las extensiones para los Estados Unidos incluyen, en primer lugar, a la brecha de términos de intercambio y a la brecha de precios de *commodities*, para permitir que impacte la demanda de *commodities* de China sobre la brecha del producto de los Estados Unidos. Adicionalmente, se consideran ecuaciones para la brecha de crédito y la tasa de interés crediticia, para poder introducir un choque crediticio en el modelo.

### Términos de intercambio

$$tot_{US,t} = \theta_{US,1}tot_{US,t-1} + \theta_{US,2}pcom_{US,t} + \varepsilon_{US,t}^{tot}, \quad (30)$$

donde  $tot_{US,t-1}$  se define como los términos de intercambio en el periodo  $t - 1$  y  $pcom_{US,t}$  son los precios de los *commodities* que exporta Estados Unidos. Finalmente,  $\varepsilon_{US,t}^{tot}$  define al error.

### Precio de *commodities*

$$pcom_{US,t} = \theta_{US,3}pcom_{US,t-1} + \theta_{i,4}y_{CN,t-1} + \varepsilon_{US,t}^{pcom}, \quad (31)$$

donde  $pcom_{US,t-1}$  representa los precios de los *commodities* en el periodo  $t - 1$ . Los precios de los *commodities* dependen de la demanda proveniente de China, medida por la brecha del producto chino  $y_{CN,t}$  e impacta sobre los términos de intercambio. Finalmente,  $\varepsilon_{US,t}^{pcom}$  define al error.

### Créditos

$$l_{US,t} = \delta_{US,1}l_{US,t-1} + \delta_{US,4}y_{US,t-1} - \delta_{US,5}I_{US,t}^l + \varepsilon_{US,t}^l \quad (32)$$

Donde,  $l_{US,t-1}$  define al crédito en su pasado reciente,  $y_{US,t-1}$  es la brecha del producto pasada, la tasa de interés crediticia definida por  $I_{US,t}^l$ . Además,  $\delta_{US,1}$ ,  $\delta_{US,4}$  y  $\delta_{US,5}$  son los parámetros.

### Tasa de interés crediticia

$$I_{US,t}^l = \mu_{US,1}I_{US,t-1}^l + \mu_{US,2}I_{US,t} - \mu_{US,3}y_{US,t-1} + \varepsilon_{US,t}^l. \quad (33)$$

La tasa de interés crediticia  $I_{US,t}^l$  depende de su rezago  $I_{US,t-1}^l$ , de la tasa de interés de política monetaria  $I_{US,t}$  y en la brecha del producto pasada  $y_{US,t-1}$ . De esta forma, esta tasa de interés crediticia crece cuando la Reserva Federal incrementa su tasa de política monetaria, para mostrar que hay un canal de transmisión de política monetaria, y cuando a la economía no le va tan bien, para mostrar que los bancos cobrarán más para cubrir sus mayores riesgos asociados a una circunstancia económica adversa.

## 3.2 MODELO DE TRES PAÍSES

En el segundo caso se considera al bloque de la Alianza del Pacífico como un único país, mientras que las economías de China y de los Estados Unidos se mantienen como en el caso anterior. Para obtener un bloque de la Alianza del Pacífico en el modelo se siguen las mismas ecuaciones que tenía cada miembro del la Alianza del Pacífico en el caso anterior, pero considerando variables agregadas. Estas variables se obtienen de una suma ponderada por los pesos del PIB de cada miembro dentro del PIB de todo el bloque.

### 3.3 CHOQUES

Se asume que todos los choques son procesos  $AR(1)$ . Así, cada choque se expresa con la siguiente ecuación:

$$\varepsilon_{i,t} = \rho_{\varepsilon} \varepsilon_{i,t-1} + u_{\varepsilon,t},$$

donde  $u_{\varepsilon,t} \sim N(0, \sigma^2)$ .

Aunque en el modelo se consideran choques en cada ecuación, solo se analizan seis choques globales. Por un lado, para China se toman en cuenta un choque de demanda negativa, un incremento en la tasa de encaje y un choque de depreciación del renminbi. Por el otro lado, para los Estados Unidos se consideran un choque de demanda negativa, un incremento de tasa de interés de política monetaria y un choque crediticio negativo. Todos los choques fueron elegidos por su relevancia reciente.

Primero, el reciente aterrizaje económico de China se puede capturar a partir de un choque de demanda negativo. Segundo, la herramienta de política preferida por el Banco Central de China en tiempos recientes ha sido la tasa de encaje, por lo que analizar un incremento en la tasa de encaje resulta más relevante que estudiar un incremento de tasa de interés de política monetaria. Tercero, en los últimos años se ha registrado en varias oportunidades una devaluación de la moneda china, haciendo un choque de depreciación del renminbi relevante para analizar también.

Cuarto, la economía de los Estados Unidos es la más grande del mundo y, como tal, una desaceleración suya afectará a los miembros de la Alianza del Pacífico. Quinto, asociado al proceso de normalización de la política monetaria de los Estados Unidos, se han registrado incrementos en la tasa de interés de política monetaria que han tenido efectos en todo el mundo que merecen ser estudiados. Sexto, durante la crisis financiera del 2007-2008, muchos bancos comerciales redujeron sus colocaciones crediticias, en lo que se conoce en inglés como *credit crunch*, lo que jugó un papel importante en la transmisión de los efectos de la recesión. Con el análisis de este choque se puede ver cómo un choque financiero en los Estados Unidos tiene ramificaciones hacia los miembros de la Alianza del Pacífico.

Antes de que ocurran los choques, se asume que todas las variables del modelo se encuentran en su estado estacionario. Como el modelo está expresado en desvíos del estado estacionario, los valores iniciales de todas las variables son 0.

Todos los choques se dan en el periodo 0 y tienen una desviación estándar igual a 1. Se analiza la dinámica del modelo para los 60 trimestres próximos a cada choque.

Finalmente, se puede ver que todos los choques han sido elegidos de tal manera que tienen efectos contraccionarios sobre la Alianza del Pacífico.

### 3.4 FUNCIÓN DE PÉRDIDA DE BIENESTAR SOCIAL

Para analizar si resulta conveniente la coordinación de políticas entre los miembros de la Alianza del Pacífico ante los choques externos se propone una función de pérdida de bienestar social  $L_{i,t}$ :

$$L_{i,t} = y_{i,t}^2 + \pi_{i,t}^2 + l_{i,t}^2.$$

La función de pérdida de bienestar social incluye un indicador de la actividad económica (brecha del producto), un indicador de cómo los agentes son afectados por la política monetaria (inflación) y un indicador financiero (brecha del crédito).

Luego, para obtener una única medida de las pérdidas de bienestar social en la que incurren las economías por los 60 periodos analizados, se calcula la suma descontada de pérdidas de bienestar social  $\hat{L}_i$ , usando a la tasa de interés de política monetaria como tasa de descuento.

$$\hat{L}_i = \sum_{t=1}^{60} \frac{L_{i,t}}{(1 + I_{i,t})^t}.$$

## 4 DATOS

Para la estimación de los parámetros del modelo se consideran datos trimestrales, que van desde el primer trimestre de 2011 hasta el cuarto trimestre de 2015. Las variables y sus series observables relacionadas se presentan en el Cuadro 1.

**CUADRO 1. Variables**

Variable	Descripción	Serie observable	Fuente
$y_{i,t}$	Brecha del producto	Índice del PBI real	FMI
$\pi_{i,t}$	Tasa de inflación	Variación anual del IPC	FMI
$I_{i,t}$	Tasa de interés de política monetaria	Tasa de interés de política monetaria	FMI
$Z_{i,t}$	Tipo de cambio real	Tipo de cambio real bilateral (respecto a EUA)	Bloomberg, FMI
$tot_{i,t}$	Brecha de términos de intercambio	Términos de intercambio	Bloomberg
$pcom_{i,t}$	Brecha de precios de <i>commodities</i>	Índice de precios del principal commodity	Bloomberg, FMI, OMC
$l_{i,t}$	Brecha de crédito	Crédito al sector no financiero	BIS, Bancos Centrales
$I_{i,t}^l$	Tasa de interés crediticia	Tasa de interés crediticia	FMI
$fk_{i,t}^{port}$	Brecha de flujos de IDE	Inversión de cartera	FMI
$fk_{i,t}^{fdi}$	Brecha de flujos de inversión directa extranjera	Inversión directa extranjera	FMI
$mp_{i,t}$	Tasa de política macroprudencial	Ratio de activos ponderados por riesgo	FMI
$RR_{CN,t}$	Tasa de encaje	Tasa de encaje	Bloomberg

Las variables en brechas están expresadas en desvíos porcentuales respecto a sus estados estacionarios. Las series usadas para obtener las variables en brechas fueron ajustadas estacionalmente y luego filtradas. Adicionalmente, las series de créditos, flujos de inversión de cartera y flujos de inversión directa extranjera fueron deflactadas, ya que estaban expresadas originalmente en dólares corrientes. Por otro lado, las variables expresadas en tasas y el tipo de cambio real no fueron transformadas.

En el caso en donde se considera a todo el bloque de la Alianza del Pacífico como un solo país, para cada variable se construye un promedio ponderado de cada miembro para luego se introducido en el modelo como brecha o como tasa. Los pesos corresponden a la participación promedio entre 2011 y 2015 del PBI de cada miembro dentro del PBI total del bloque. Los pesos son 13% para Chile, 17% para Colombia, 60% para México y 10% para Perú.

## 5 RESULTADOS

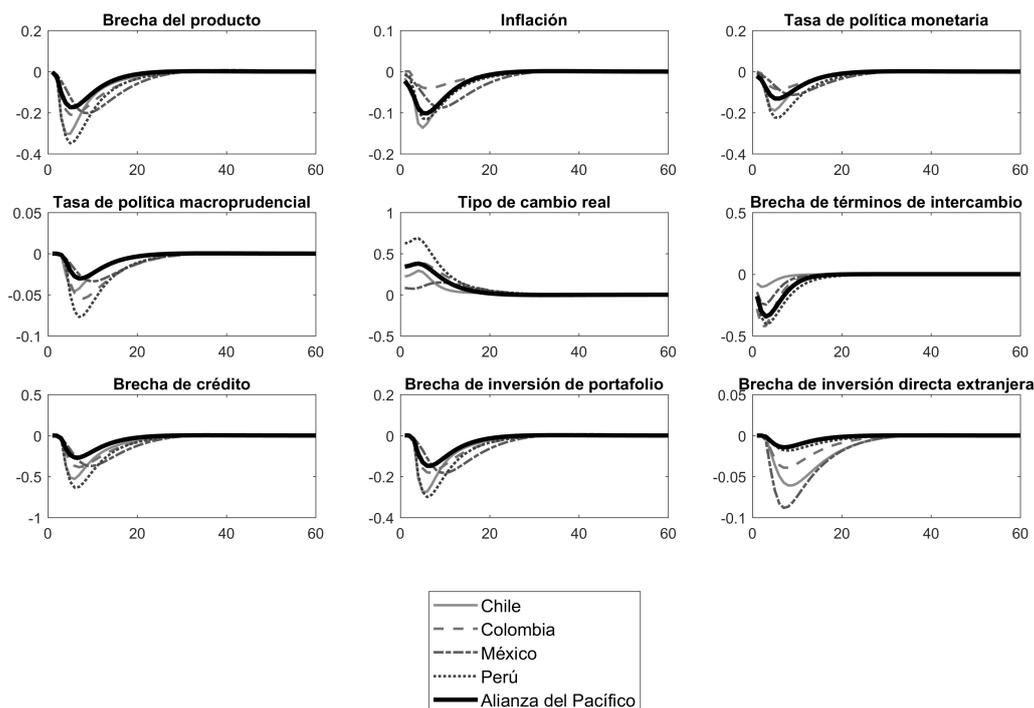
Los parámetros de cada uno de los casos es estimado primero con métodos bayesianos. Luego, con estos parámetros estimados se procede a simular la dinámica del modelo ante la ocurrencia de los choques externos.

### 5.1 CHOQUE DE DEMANDA NEGATIVO DE CHINA

Cuando se produce un choque de demanda negativo en China, la brecha del producto cae para todos los miembros de la Alianza del Pacífico, ya que sus exportaciones y términos de intercambio caen. Esto también tiene un efecto negativo tanto en la inflación como en los créditos. A medida que las economías se vuelven menos atractivas para los inversores extranjeros, la brecha de flujos de inversión de cartera y la brecha de flujos de inversión directa extranjera caen. Se tiene también que hay menos divisas en los miembros de la Alianza del Pacífico, debido a la caída de las exportaciones y los flujos de inversión, por lo que el tipo de cambio real aumenta, en lo que se puede entender como una depreciación real. La respuesta de los miembros de la Alianza del Pacífico es reducir tanto su tasa de interés de política monetaria como su tasa de política macroprudencial, para intentar frenar la contracción. La disminución de la tasa de interés de la política monetaria reduce aún más la brecha de flujos de inversión de cartera.

Como se puede ver en el Gráfico 4, en promedio, cuando se considera a la Alianza del Pacífico como un bloque, el tamaño y la duración de las respuestas de las variables son menores a cuando los países responden individualmente. Esto se corrobora al ver los resultados de las pérdidas de bienestar social en el Cuadro 2. Así se puede decir que la existencia de la Alianza del Pacífico actúa como un amortiguador ante el choque.

**GRÁFICO 4.** Funciones impulso-respuesta de un choque de demanda negativo en China



**CUADRO 2.** Pérdidas de bienestar social de un choque de demanda negativo en China

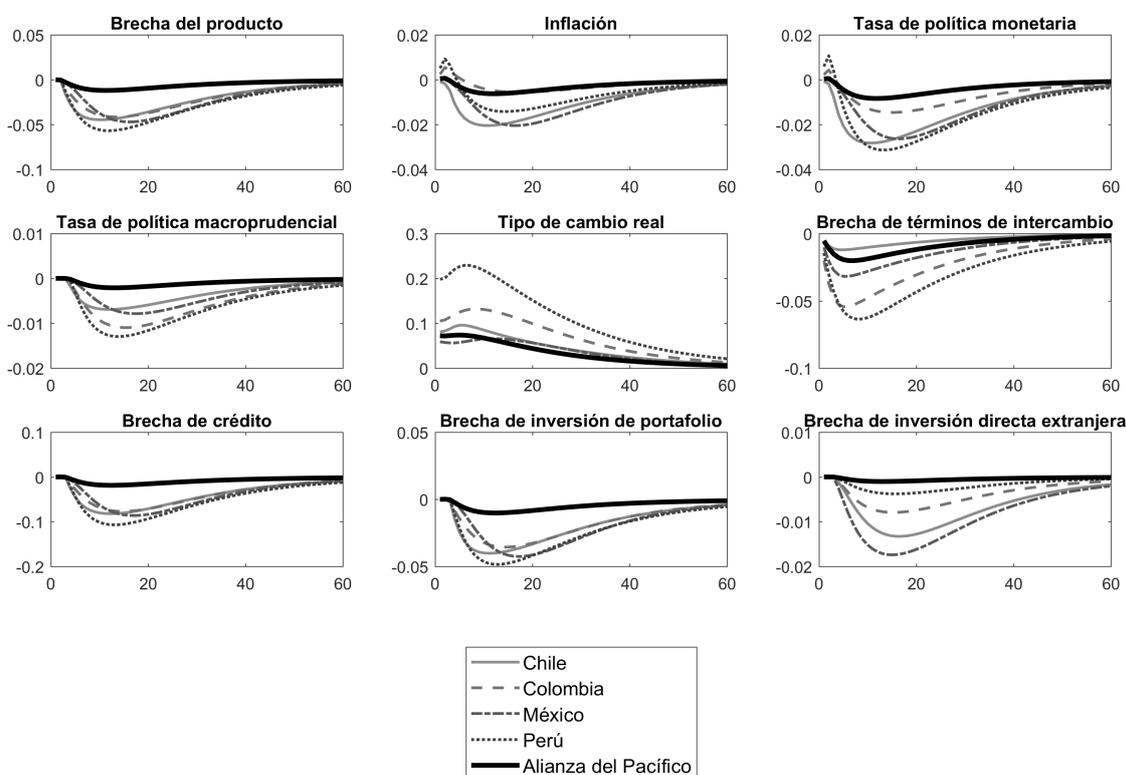
	Modelo con seis países	Modelo con tres países
Chile	27.03	NA
Colombia	25.37	NA
México	103.23	NA
Perú	30.28	NA
<b>Alianza del Pacífico</b>	<b>185.90</b>	<b>72.94</b>

### 5.2 INCREMENTO DE TASA DE ENCAJE EN CHINA

Según el modelo, un aumento en la tasa de encaje de China impacta directamente en la actividad económica china, provocando, por lo tanto, respuestas en los miembros de la Alianza del Pacífico similares a las causadas por el choque de demanda negativo, aunque con menores impactos. La diferencia aquí, como se ve en el Gráfico 5, es la persistencia del impacto. La estimación de los parámetros muestra un choque persistente en la tasa de encaje, que es el resultado de cambios lentos y persistentes en la serie observables de la tasa de encaje china, y que también puede verse como un indicador de la política de aterrizaje suave la economía china.

Al comparar los casos de no coordinación y coordinación de políticas monetarias y macroprudenciales dentro del bloque de la Alianza del Pacífico, una vez más el tamaño y la duración de las respuestas son más bajos en el segundo caso que en el primero (Gráfico 5). Esto significa que las pérdidas de bienestar social en el segundo caso también son menores que en el primer caso (Cuadro 3).

**GRÁFICO 5.** Funciones impulso-respuesta de un incremento de tasa de encaje en China



**CUADRO 3.** Pérdidas de bienestar social de un incremento de tasa de encaje en China

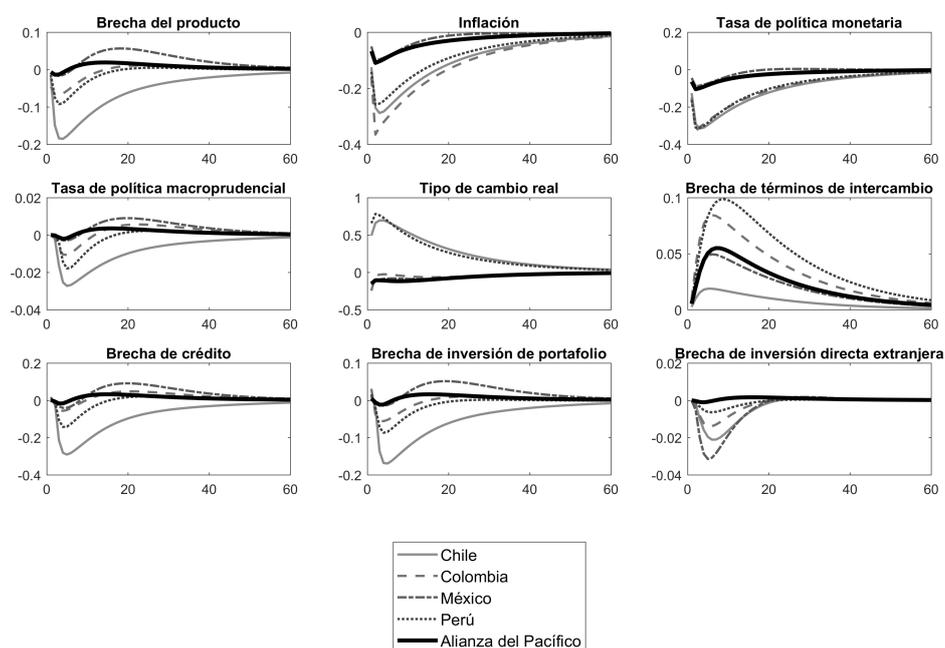
	Modelo con seis países	Modelo con tres países
Chile	2.51	NA
Colombia	2.81	NA
México	12.55	NA
Perú	2.77	NA
<b>Alianza del Pacífico</b>	<b>20.64</b>	<b>1.00</b>

### 5.3 CHOQUE DE DEPRECIACIÓN DEL RENMINBI EN CHINA

Según el Gráfico 6, una depreciación de la moneda china (un aumento en el tipo de cambio real chino), es persistentemente contractivo para Chile, Colombia y Perú, ya que una porción importante de las exportaciones de estos países son sustitutos de las exportaciones chinas, ahora relativamente más baratas. El caso de México es diferente, al no haber mucha sustitución entre exportaciones. El choque, además, reduce el nivel de precios en los cuatro países considerados, tras la caída del componente de inflación importada de China. La política monetaria y la política macroprudencial responden a la caída del producto. En todos los casos, los términos de intercambio aumentan ya que aumentan los precios de exportación de bienes locales en relación con los que provienen de China. Finalmente, los flujos de inversión de cartera caen para los tres países afectados y los flujos de inversión directa extranjera caen para los cuatro países.

El choque también incrementa el tipo de cambio real chileno y peruano, debido al diferencial de la tasa de interés real con los Estados Unidos, así como a la caída de los flujos de inversión, que hacen que las divisas sean más escasas. Cuando se comparan los casos que consideran primero los países individuales y luego a la Alianza del Pacífico como un bloque, se obtienen resultados similares a los choques previamente analizados. El tamaño de la respuesta y su duración disminuyen significativamente cuando los miembros de la Alianza del Pacífico coordinan sus acciones. Esto significa una volatilidad reducida y menores pérdidas de bienestar social, como se muestra en el Cuadro 4.

**GRÁFICO 6.** Funciones impulso-respuesta de un choque de depreciación del renminbi en China



**CUADRO 4.** Pérdidas de bienestar social de un choque de depreciación del renminbi en China

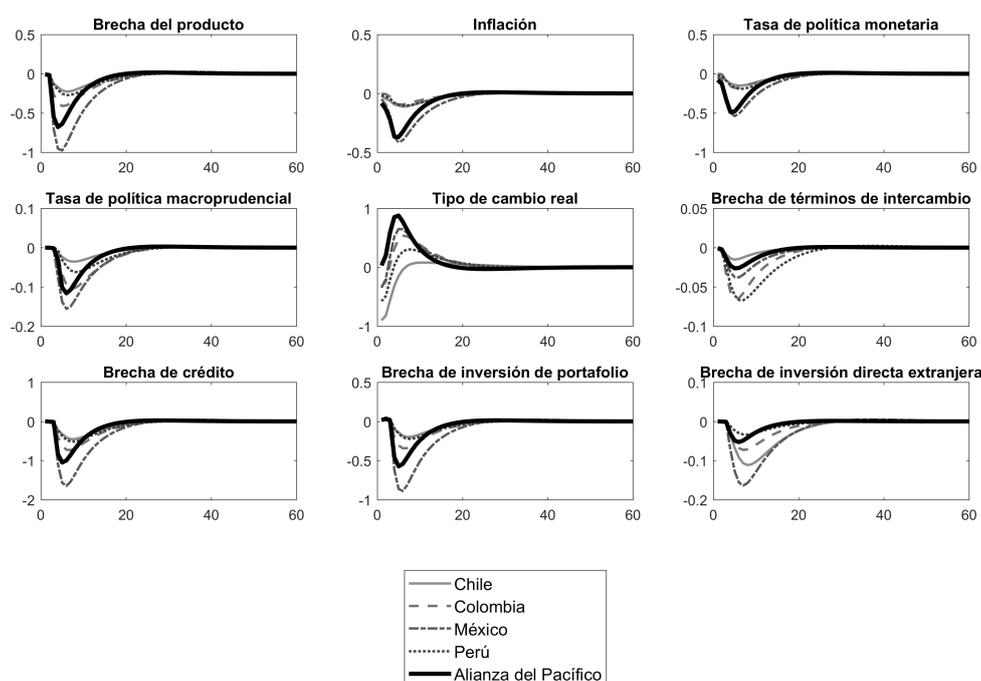
	Modelo con seis países	Modelo con tres países
Chile	27.75	NA
Colombia	23.31	NA
México	17.75	NA
Perú	7.65	NA
<b>Alianza del Pacífico</b>	<b>76.46</b>	<b>12.18</b>

### 5.4 CHOQUE DE DEMANDA NEGATIVO EN ESTADOS UNIDOS

El Gráfico 7 muestra que el país más afectado es México, debido a su fuerte pro-ciclicidad y asociación comercial con los Estados Unidos (74 % de las exportaciones mexicanas van a los Estados Unidos y el 50% de las importaciones mexicanas provienen de los Estados Unidos). Además, la brecha del producto de todos los miembros de la Alianza del Pacífico responde negativamente. Esto desencadena una tasa de inflación decreciente y una reducción de las tasas de política monetaria y macroprudencial. Debido a la caída de la producción, también disminuyen las brechas de créditos y los flujos de inversión. El choque es inicialmente apreciatorio para las economías individuales, debido a la caída en los flujos de inversión. En el caso del modelo de tres países, las variables del bloque responden con menor volatilidad pero en la misma dirección que las variables de sus miembros en el modelo de seis países, a excepción del tipo de cambio real, puesto que para el caso de la coordinación de políticas el choque es depreciatorio.

El Cuadro 5 muestra los resultados de las funciones de pérdida de bienestar social. Una vez más, el caso del modelo de tres países resulta en una menor pérdida de bienestar social.

**GRÁFICO 7.** Funciones impulso-respuesta de un choque de demanda negativo en Estados Unidos



**CUADRO 5.** Pérdidas de bienestar social de un choque de demanda negativo en Estados Unidos

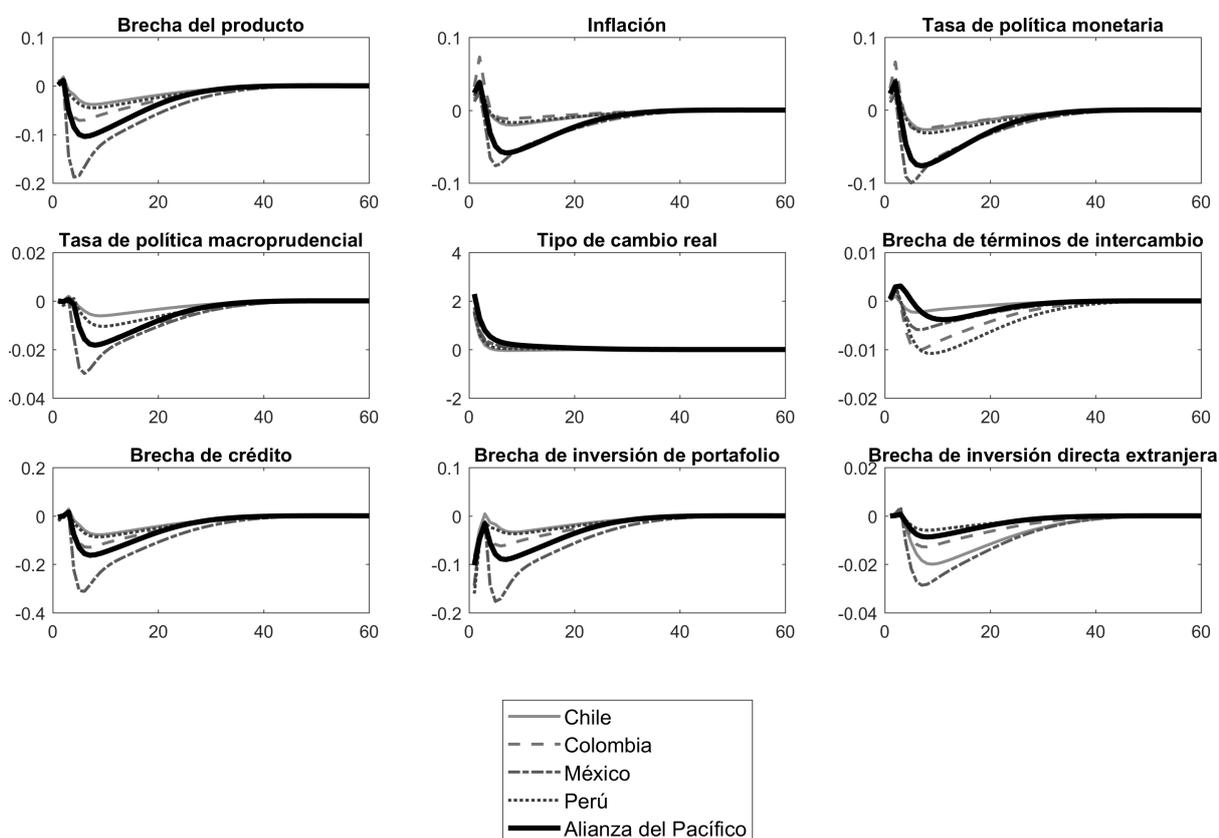
	Modelo con seis países	Modelo con tres países
Chile	25.89	NA
Colombia	82.46	NA
México	1312.26	NA
Perú	24.11	NA
<b>Alianza del Pacífico</b>	<b>1444.72</b>	<b>763.59</b>

### 5.5 INCREMENTO DE TASA DE INTERÉS DE POLÍTICA MONETARIA EN ESTADOS UNIDOS

El incremento de la tasa de interés de política monetaria en los Estados Unidos tiene un impacto directo en la brecha de producción de los Estados Unidos y la brecha de créditos. Por lo tanto, este choque comparte características con el choque de demanda negativo en los Estados Unidos, aunque cuenta con una menor intensidad y una menor duración, como se muestra en el Gráfico 8. Sin embargo, este choque tiene un efecto de depreciación sobre las monedas de todos los países miembros de la Alianza del Pacífico y del bloque en su conjunto. Esto sucede debido al diferencial de tasas de interés reales con los Estados Unidos, en el que Estados Unidos siempre tiene una tasa de interés real más alta que los demás países, por lo que las divisas se vuelven más escasas en los miembros de la Alianza del Pacífico.

El Cuadro 6 muestra la comparación en las pérdidas de bienestar social. Como se tenía con los choques previamente analizados, el caso en donde se tiene a la Alianza del Pacífico como un solo bloque cuenta con una menor pérdida de bienestar social.

**GRÁFICO 8.** Funciones impulso-respuesta de un choque de tasa de interés de política en Estados Unidos



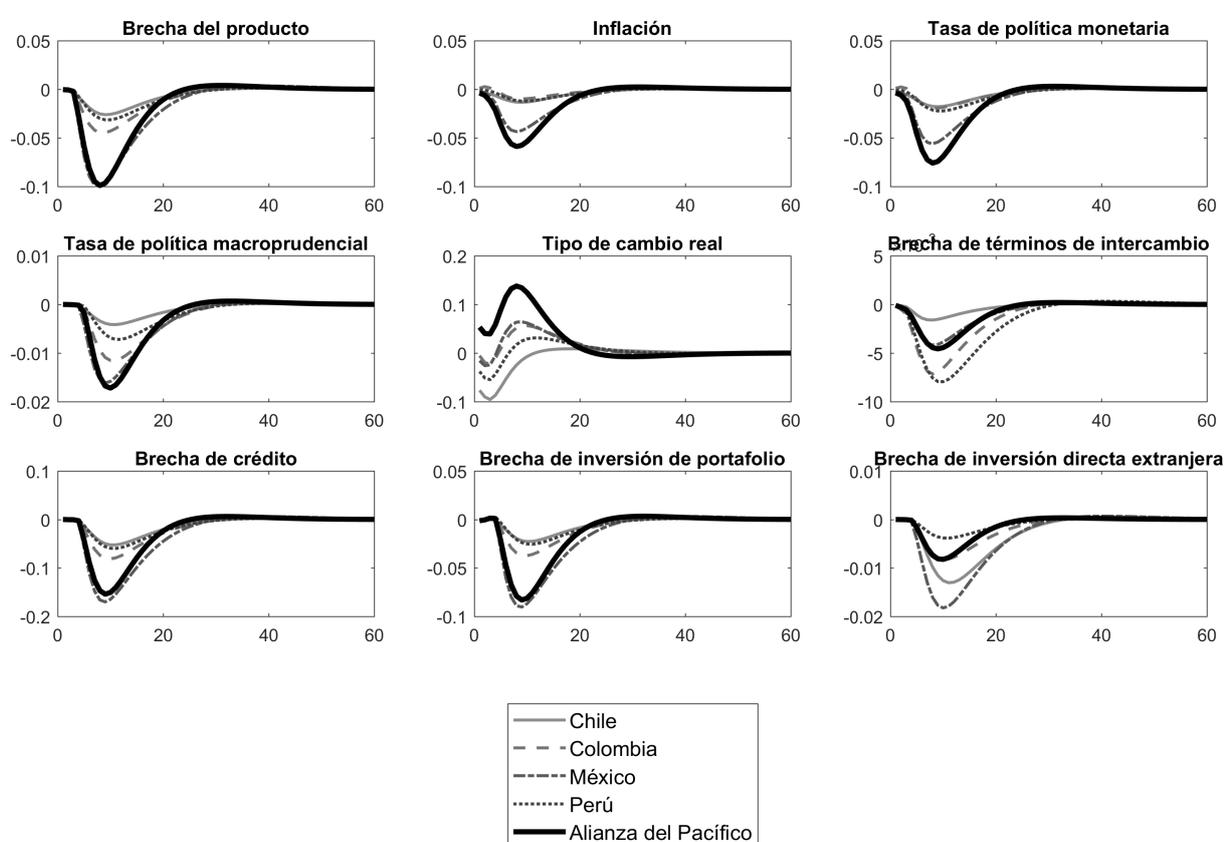
**CUADRO 6.** Pérdidas de bienestar social de un choque de tasa de interés de política en Estados Unidos

	Modelo con seis países	Modelo con tres países
Chile	1.25	NA
Colombia	4.15	NA
México	66.25	NA
Perú	1.15	NA
<b>Alianza del Pacífico</b>	<b>72.80</b>	<b>42.51</b>

### 5.6 CHOQUE CREDITICIO NEGATIVO EN ESTADOS UNIDOS

Este choque a los mercados financieros en los Estados Unidos tiene efectos sobre las variables del modelo similares a las del choque de demanda negativo de los Estados Unidos, aunque con un impacto más bajo. La respuesta de las economías individuales de la Alianza del Pacífico refleja la resiliencia individual de sus respectivos sistema financiero a los choques financieros internacionales. Esto se muestra en el Gráfico 9. Sin embargo, lo que llama la atención es la respuesta de las variables de la Alianza del Pacífico cuando se considera como un bloque. Se muestra que estas respuestas son más volátiles que las de la mayoría de las economías miembros de la Alianza del Pacífico, siguiendo de cerca las de México. Por lo tanto, el Cuadro 7 muestra que, luego de este choque específico, las pérdidas generales de bienestar para la Alianza del Pacífico son menores en el caso de no coordinación de políticas.

**GRÁFICO 9.** Funciones impulso-respuesta de un choque crediticio negativo en Estados Unidos



**CUADRO 7.** Pérdidas de bienestar social de un choque crediticio negativo en Estados Unidos

	Modelo con seis países	Modelo con tres países
Chile	0.43	NA
Colombia	1.30	NA
México	19.41	NA
Perú	0.40	NA
<b>Alianza del Pacífico</b>	<b>21.54</b>	<b>26.28</b>

## 6 CONCLUSIONES

Si bien la Alianza del Pacífico ha alcanzado cierta integración comercial y financiera y ha tenido éxito superando los efectos de los choques globales que se han generado fuera del bloque, aún no hay estudios que hayan tratado de responder la pregunta de si la Alianza del Pacífico estaría mejor si los miembros coordinaran sus respuestas de política monetaria y de política macroprudencial.

Para tratar de responder a esta pregunta se ha propuesto una versión modificada del Global Projection Model (GPM) del Fondo Monetario Internacional (FMI), en el cual se han incluido ecuaciones para los términos de intercambio, los *commodities*, los flujos de inversión de cartera, los flujos de inversión directa extranjera, el crédito, la tasa de interés crediticia y la política macroprudencial. Se estima primero una versión del modelo de seis países, que considera a los cuatro miembros de la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia, México y Perú), así como sus principales socios comerciales (China y Estados Unidos). Dado que cada miembro de la Alianza del Pacífico responde a los choques individualmente, este caso se define como el de no coordinación de políticas monetarias y macroprudenciales. Luego, se estima una versión del modelo de tres países, que considera a la Alianza del Pacífico como un solo bloque y también a China y a los Estados Unidos. En este caso, se asume que los miembros de la Alianza del Pacífico alinean sus acciones, con lo que se puede definir como el caso de coordinación de políticas monetarias y macroprudenciales.

Con los resultados de las estimaciones se simula cómo responde el modelo ante los efectos colaterales de seis choques globales: un choque de demanda negativo, un incremento en la tasa de encaje y un choque de depreciación del renminbi desde China, y un choque de demanda negativo, un incremento de tasa de política monetaria y un choque crediticio negativo desde los Estados Unidos. A través del análisis de funciones impulso-respuesta y de pérdida de bienestar social se encuentra que en cinco de seis choques los miembros de la Alianza del Pacífico se encontrarían mejor bajo el caso de coordinación de políticas.

Los resultados muestran que cuando los miembros del bloque coordinan sus acciones, el tamaño y la duración de las respuestas de los choques se reducen de manera importante. Así, el bloque de la Alianza del Pacífico actuaría como un colchón ante los choques que vienen de fuera, ya sea a través de sus vínculos comerciales y financieros o a través de la posibilidad de acciones coordinadas entre sus miembros. Cabe resaltar que hay una agenda importante para investigaciones futuras. Por ejemplo, no se ha alcanzado una conclusión respecto a si debería o no existir un mecanismo que obligue a los miembros que coordinen sus acciones ante un choque externo. Por lo tanto, aún hay temas que deben de ser discutidos antes de que sea posible realizar una recomendación de política.

## REFERENCIAS

- Beetsma, R., X. Debrun y F. Klaassen (2001), “Is fiscal policy coordination in EMU desirable?”, IMF Working Paper 01-178.
- Blagrove, P., P. Elliott, R. Garcia-Saltos, D. Hostland, D. Laxton y F. Zhang (2013), “Adding China to the Global Projection Model”, IMF Working Paper 13-256.
- Canales-Kriljenko, J., C. Freedman, R. Garcia-Saltos, M. Johnson, y D. Laxton (2009), “Adding Latin America to the Global Projection Model”, IMF Working Paper 09-85.
- Carabenciov, I., I. Ermolaev, C. Freedman, M. Juillard, O. Kamenik, D. Korshunov y D. Laxton (2008a), “A small quarterly projection model of the US Economy”, IMF Working Paper 08-278.
- Carabenciov, I., I. Ermolaev, C. Freedman, M. Juillard, O. Kamenik, D. Korshunov, D. Laxton y J. Laxton (2008b), “A small quarterly multi-country projection model”, IMF Working Paper 08-279.

- Carabenciov, I., I. Ermolaev, C. Freedman, M. Juillard, O. Kamenik, D. Korshunov, D. Laxton y J. Laxton (2008c), “A small quarterly multi-country projection model with financial-real linkages and oil prices”, IMF Working Paper 08-280.
- Carabenciov, I., C. Freedman, R. Garcia-Saltos, D. Laxton, O. Kamenik, y P. B. Manchev(2013), “GPM6: The Global Projection Model with 6 Regions”, IMF Working Paper 13-87.
- Kahn, R. B. y E. E. Meade (2016), “International aspects of central banking: Diplomacy and coordination”, Federal Reserve Board Finance AND Economics, Discussion paper 2016-062.
- Lee, H. y K. Itakura (2014), “TPP, RCEP, and Japan’s agricultural policy reforms”, Osaka School of International Public Policy, Discussion paper 2014-E-003.
- Leino, P y T. Saarenheimo (2016), “On the limits of EU economic policy of coordination”, ADEMU Working Paper Series 036.
- Mohan, R. y M. Kapur (2014), “Monetary Policy coordination and the role of central banks”, IMF Working Paper 14-70.
- Mortensen, J. (2013), “Economic policy coordination in the economic and monetary union: From Maastricht via the SGP to the Fiscal Pact”, CEPS Working paper 381.
- Alianza del Pacífico (2012), *Framework Agreement of the Pacific Alliance*.
- Petri, P. y M. Plummer (2016), “The economic effects of the Trans-Pacific partnership: New estimates”, Peterson Institute for International Economics, Working paper 16-2.
- Roldán-Peña, J., M. Torres-Ferro y A. Torres (2016), “Financial stability objectives: Drivers of gains from coordinating monetary and macroprudential policy”, en Carrière-Swallow, Y., Faruqee, H., Jácome, L., y Srinivasan, K. (eds.), *Challenges for Central Banking: Perspectives from Latin America*, capítulo 7, Washington DC: International Monetary Fund.
- Strutt, A., P. Minor y A. Rae (2015), “A dynamic computable general equilibrium (CGE) analysis of the Trans-Pacific Partnership agreement: potential impacts on the New Zealand economy”, New Zealand Ministry of Foreign Affairs y Trade.
- Suardi, M. (2001), “EMU and asymmetries in monetary policy transmission”, European Commission - Economic and Financial Affairs, Economic Paper 157.



# Cronología de los ciclos económicos en el Perú: 1992 a 2016

DIEGO WINKELRIED\*

*Al aplicar avances recientes de la metodología “fechar luego agregar” a una base de datos de 145 indicadores mensuales de actividad económica peruana, este estudio encuentra seis fases contractivas en el periodo de 1992 a 2016, con una duración acumulada de entre 75 y 80 meses (el 25 por ciento de un total de 300 meses), y cinco fases expansivas, con una duración acumulada de entre 220 y 225 meses (el 75 por ciento). Se propone, además, un índice de difusión que marca claramente el inicio y fin de cada una de estas fases.*

**Palabras Clave** : Ciclos económicos, puntos de giro, sincronización, Perú.

**Clasificación JEL** : C14, C22, C33, E32.

Un insumo de suma importancia en la investigación macroeconómica, tanto teórica como empírica, son las “fechas de recesiones” que usualmente aparecen como áreas sombreadas en gráficos sobre la evolución de diversos indicadores económicos. Estas fechas ayudan a los investigadores a centrarse en los episodios más relevantes que deben ser explicados o racionalizados por sus modelos teóricos, o predichos por sus modelos econométricos. Asimismo, el estudio del comportamiento de varios indicadores en torno a estos eventos provee de información histórica útil para los hacedores de política.

Estas fechas son típicamente el resultado de la decisión colegiada de un comité de fechado, basada en una compleja iteración entre el análisis cuantitativo multivariado de indicadores económicos y fuertes elementos cualitativos sobre el comportamiento de la economía y de su posición en el ciclo. El NBER ([www.nber.org/cycles.html](http://www.nber.org/cycles.html)) es famosamente conocido por ser el ente encargado del fechado en los EEUU, mientras que CEPR ([cepr.org/content/euro-area-business-cycle-dating-committee](http://cepr.org/content/euro-area-business-cycle-dating-committee)) desempeña esta labor para los países de la zona euro. Otras instituciones como The Conference Board ([www.conference-board.org/data/bci.cfm](http://www.conference-board.org/data/bci.cfm)) y ECRI ([www.businesscycle.com](http://www.businesscycle.com)) proveen también fechados para países de Asia, Oceanía y Latinoamérica (Brasil y México).

\* Profesor asociado y jefe del Departamento Académico de Finanzas, Universidad del Pacífico, Av. Salaverry 2020, Lima 11, Perú (e-mail: [winkelried\\_dm@up.edu.pe](mailto:winkelried_dm@up.edu.pe)).

Deseo agradecer a Carlos Barrera por las estimulantes discusiones que despertaron mi interés en el tema de este artículo, así como a Bruno Seminario y a Marco Terrones por compartir su erudición conmigo en el proceso de esta investigación. Destaco, además, la notable labor de Bruno Escobar como asistente de esta investigación, y la invaluable ayuda de Donita Rodríguez y Miguel Ángel Saldarriaga en la recolección de datos. Los comentarios y sugerencias de Javier Torres y otros colegas del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico y del Banco Central de Reserva del Perú permitieron esclarecer y mejorar la presentación de este trabajo. Las opiniones vertidas acá, así como cualquier posible error, son de mi entera responsabilidad y no representan, necesariamente, las de las personas o instituciones mencionadas.

A pesar de su importancia, determinar una cronología similar para el caso peruano no ha sido aparentemente un tema de mayor interés. Así, el primer objetivo de este estudio es ofrecer una primera propuesta de tal cronología de ciclos económicos. Para tal fin, exploramos los avances metodológicos de una creciente literatura de enfoques cuantitativos, básicamente algorítmicos y no paramétricos, capaces de reproducir las conclusiones de los comités de fechado. En particular, implementamos las propuestas de [Harding y Pagan \(2002, 2006\)](#) y [Stock y Watson \(2010, 2014\)](#) sobre una base de datos de 145 indicadores mensuales de actividad económica (producción, empleo, comercio internacional, agregados monetarios, cuentas fiscales, expectativas, entre otros), que abarcan los 25 años entre 1992 y 2016.

La cronología de ciclos económicos marca las fases de un ciclo de referencia de la actividad económica peruana. Un segundo objetivo es estudiar cómo se asocian los indicadores económicos individuales con este ciclo de referencia, con el propósito de dar los primeros pasos para el diseño un índice compuesto coincidente de actividad económica.

Antes de proseguir, conviene aclarar a qué nos referimos con “ciclo económico”, pues en investigación macroeconómica este término, dependiendo del contexto, se ha venido usando indistintamente para describir fenómenos relativamente asociados, pero inherentemente distintos (véase [Harding y Pagan, 2005](#)). En especial, es cada vez más común el uso de “ciclo” como sinónimo del componente transitorio de una serie de tiempo económica o en alusión al desvío de un indicador respecto a una tendencia de mediano o largo plazo. Sin embargo, la noción tradicional de ciclo, resumida por ejemplo en [Moore \(1983\)](#) o en [Zarnowitz \(1996\)](#) y la que de hecho da origen a las prácticas de fechado descritas, parte de la premisa de que la evolución de un indicador económico se caracteriza por presentar fases expansivas seguidas de fases contractivas, quizá de manera periódica, o “cíclica”, pero no de forma regular. Es por ello que la identificación de puntos de giro (*turning points*) en los niveles de los indicadores económicos es crucial, ya que una fase expansiva es la transición desde una sima (*trough*, un punto bajo) hasta un pico (*peak*, un punto alto), mientras que una fase contractiva describe el paso de un pico a una sima. En términos simples, luego, un ciclo no es más que la alternancia entre fases expansivas y contractivas.

Asimismo, es también necesario aclarar la noción de “ciclo de referencia”. El enfoque parte de la idea de que en cada momento del tiempo los diversos indicadores económicos experimentan distintas fases de su ciclo. No obstante, existen episodios en donde los ciclos de una gran cantidad de estos indicadores parecieran sincronizarse, formándose un agrupamiento (*cluster*) o mostrando “conformidad”. La identificación de estos episodios da origen a la idea de un “ciclo agregado” en donde la “actividad económica” o el “estado de la economía”, que por definición no es observable, entra en fase expansiva o contractiva. El ciclo de referencia es, en consecuencia, la alternancia de fases en el estado de la economía, manifestada en el comovimiento de una gran cantidad de indicadores que recogen, posiblemente, distintas dimensiones de “actividad”. Esta concepción del ciclo de referencia es coherente con el método de “fechar luego agregar”, donde primero se analiza la evolución de los puntos de giro de indicadores individuales, para luego obtener una inferencia sobre los puntos de giro agregados del estado de la economía. De acuerdo con [Harding y Pagan \(2006\)](#), este método es el que recoge mejor la noción tradicional de ciclo económico y el que describe de manera más cercana el accionar de los comités de fechado.

El enfoque más usual en la investigación macroeconómica es, sin embargo, el de “agregar luego fechar”. En el caso peruano, los estudios de [Escobal y Torres \(2002\)](#), [Morón y otros \(2002\)](#), [Ochoa y Lladó \(2003\)](#) y, recientemente, [Pérez Forero y otros \(2017\)](#) se basan en este principio. Acá algunos indicadores económicos son agregados en un indicador compuesto y son los puntos de giro de éste los que definirían al ciclo de referencia. Es usual, además, comparar la evolución de este indicador con la del PBI, que es el indicador compuesto más popular. El supuesto detrás de esta práctica es que el estado de la economía no observable puede aproximarse por el ciclo del indicador compuesto o, incluso, que el ciclo del PBI es en sí mismo una buena *proxy* de la noción más amplia de actividad económica.

Si bien una comparación rigurosa entre ambos métodos escapa al alcance de esta investigación, resulta elocuente notar que las bondades de las cronologías de las fases de los índices compuestos del método “agregar luego fechar” son siempre evaluadas al compararlas con las fases establecidas por los comités bajo una lógica similar a la de “fechar luego agregar” (véase, por ejemplo, [Stock y Watson, 2014](#)). En este sentido, el consenso pareciera ser que el enfoque “agregar luego fechar” sería adecuado toda vez que alcance las mismas conclusiones que un análisis de “fechar luego agregar”.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera. En la sección 1 se discuten aspectos metodológicos para la determinación del ciclo de referencia, así como la clasificación de las series individuales de acuerdo a cuán cercana es su dinámica respecto a este agregado. La sección 2 describe la base de datos utilizada en la exploración empírica. La sección 3 presenta los resultados. Se encuentran durante el periodo de 1992 a 2016 seis fases contractivas con una duración acumulada de entre 75 y 80 meses (el 25% de la muestra), y cinco fases expansivas, con una duración acumulada de entre 220 y 225 meses (el 75% de la muestra). Además, de los 145 indicadores que componen la base de datos, 70 se asocian de manera estadísticamente significativa con el ciclo de referencia, lo que permite calcular un índice coincidente que marca con claridad cada una de estas fases. Finalmente, las principales conclusiones así como la agenda de investigación futura se resumen en la sección 4.

## 1 METODOLOGÍA

A continuación se describe la metodología empleada que consiste en una secuencia de procedimientos aplicados a un panel de datos para determinar el ciclo de referencia y su asociación con los indicadores individuales. En primer lugar, se explora la dimensión temporal del panel, determinando los puntos de giro de las series individuales que lo componen. Aquí se siguen prácticas de fechado ya establecidas, iniciadas en [Bry y Boschan \(1971\)](#) e implementadas en trabajos emblemáticos como [Layton y Moore \(1989\)](#). Luego, se explora la dimensión transversal con el propósito de estudiar si cada momento del tiempo puede ser clasificado como un punto de giro agregado. Los métodos involucrados siguen las propuestas de [Harding y Pagan \(2006\)](#) y [Stock y Watson \(2010, 2014\)](#). Finalmente, se concluye con un análisis estadístico de asociación o *concordancia* de las series individuales respecto al ciclo de referencia, siguiendo a [Harding y Pagan \(2002\)](#) y [Artis y otros \(2004\)](#).

### 1.1 PUNTOS DE GIRO

La identificación de los puntos de giro de una serie de tiempo precisa la aplicación de un algoritmo capaz de localizar sus máximos y mínimos locales. El algoritmo de [Bry y Boschan \(1971\)](#) es indiscutiblemente la opción más utilizada en la literatura.<sup>1</sup> A saber, el momento  $t$  es considerado un pico en la serie  $y_t$  si ocurre que  $y_t - y_{t-k} > 0$  junto con  $y_t - y_{t+k} > 0$  para  $k = 1, 2, \dots, K_P$ , mientras que es considerado una sima si  $y_t - y_{t-k} < 0$  junto con  $y_t - y_{t+k} < 0$  para  $k = 1, 2, \dots, K_S$ . Así, un pico es el máximo local encontrado en una ventana de ancho  $2K_P$ , mientras que una sima es el mínimo local de una ventana de ancho  $2K_S$ . La calibración estándar es  $K_P = K_S = 8$  meses, de modo que un pico, o una sima, se distancia del próximo pico, o sima, por lo menos en 15 meses.

El algoritmo considera, además, dos reglas adicionales. La primera es que la duración mínima de una contracción, el periodo entre un pico y una sima, sea de 5 meses, mientras que la duración mínima de una expansión, el periodo entre una sima y un pico, sea de 9 meses. De ser aplicable, los puntos de giro

<sup>1</sup> El algoritmo está diseñado para series mensuales. [Harding y Pagan \(2002\)](#) proponen una versión trimestral capaz de reproducir con bastante precisión los puntos de giro producidos por el comité NBER.

son rezagados o adelantados hasta que estas duraciones mínimas sean cumplidas. La segunda regla es la alternancia: un pico debe ser seguido necesariamente de una sima, que a su vez precede al próximo pico, y así sucesivamente. Cuando, por ejemplo, un pico es seguido de otro pico, se descarta el menor de ambos para asegurar la alternancia.

Los primeros pasos del algoritmo de Bry y Boschan (1971) se encargan de tratar la serie, removiendo sus valores extremos (*outliers*) y suavizándola, para luego aplicar las reglas de fechado mencionadas. Ello es así porque se asume que la serie  $y_t$  es la versión desestacionalizada del indicador de interés. Es sabido, sin embargo, que las series desestacionalizadas mensuales pueden ser sumamente ruidosas, lo que dificulta la identificación de puntos de giro. En este estudio optamos por utilizar al denominado componente tendencia-ciclo (*trend-cycle*), que es una versión suavizada, libre de ruido, de la serie desestacionalizada. Así, los primeros pasos del algoritmo resultan redundantes y son ignorados.

Al respecto, existen varios métodos de desestacionalización que producen tanto a la versión desestacionalizada como al componente tendencia-ciclo. Los más populares son los métodos de la familia X-11 o extensiones como X12-ARIMA (véase Findley y otros, 1998) y la dupla TRAMO-SEATS (véase Gómez y Maravall, 1996). De acuerdo con Gómez y Maravall (2000), el método TRAMO-SEATS se basa en una descomposición “óptima” de la serie de tiempo en varios componentes no observables de modo tal que el filtro (es decir, el promedio móvil centrado) aplicado para obtener el componente tendencia-ciclo está “hecho a la medida” y, por tanto, cambia de serie en serie. Por el contrario, el filtro de la familia X-11 es el mismo para todas las series. Ghysels (1997) sostiene que a pesar de la “optimalidad” del enfoque TRAMO-SEATS, el hecho de que el filtro sea tan personalizado le resta atractivo en el contexto de estudios multivariados, donde es preferible aplicar las mismas reglas de filtrado. Es por este motivo que utilizamos el filtro X-11 en este estudio.<sup>2</sup>

Al ser un promedio móvil de dos lados, los valores del componente tendencia-ciclo hacia el final de la muestra, al igual que los de la versión desestacionalizada, están sujetos a revisiones. Ello ocurre porque el estimado “final” de este componente en el periodo  $t$  depende de  $\{y_{t+1}, y_{t+2}, \dots\}$  que, al no estar disponibles en el momento  $t$ , son implícitamente reemplazados por proyecciones. Está documentado, por ejemplo en Dagum y Laniel (1987) o en Gómez y Maravall (2000), que inicialmente estas revisiones pueden ser considerables, pero decaen rápidamente conforme se cuenta con mayor información. En particular, las revisiones alcanzan niveles inconsecuentes una vez que se agregan aproximadamente seis meses de información futura. Como se discutirá, el periodo de nuestro análisis finaliza en diciembre de 2016, pero la base de datos contiene información hasta casi finales de 2017, por lo que se espera que los estimados del componente tendencia-ciclo no varíen significativamente en el futuro. Más aún, bajo las reglas de fechado descritas, las mayores revisiones ocurren *antes* de que un punto de giro pueda ser identificado.

## 1.2 AGREGACIÓN

Considere una base de datos de  $n$  variables binarias tal que  $D_{it} = 1$  cuando la serie  $i$  reporta un punto de giro en el periodo  $t$  y  $D_{it} = 0$  de otro modo, para  $i = 1, 2, \dots, n$ . Estas variables binarias, por supuesto, son el resultado de aplicar el algoritmo de fechado descrito en la sección 1.1. En adelante, nos referimos como “punto de giro” indistintamente a un pico o a una sima, manteniendo la salvedad de que los métodos descritos se aplican por separado para cada uno de estos puntos.

<sup>2</sup> Este filtro es la convolución de una serie de operaciones que desestacionalizan la serie, más una aplicación del denominado *filtro de Henderson* a la serie desestacionalizada para obtener el componente tendencia-ciclo. Si bien existen reglas automáticas para determinar el número de términos del filtro de Henderson, en nuestra aplicación empírica utilizamos un filtro homogéneo de 23 términos (11 rezagos y 11 adelantos) para todos los indicadores. Esta elección da un componente tendencia-ciclo suave que recoge los movimientos de mediano y largo plazo de interés. Véase Ladiray y Quenneville (2001).

Considere un intervalo de tiempo  $(t^*, t^* + m)$  en donde ocurre un punto de giro agregado en el momento  $\tau$ . Este intervalo puede pensarse como el soporte de una función de probabilidad poblacional de puntos de giro  $f(t)$ , donde  $t \in (t^*, t^* + m)$ . El estimador del punto de giro del ciclo de referencia es la moda de esta función de distribución, que es el momento en donde el punto de giro ocurre con mayor probabilidad. Un primer ataque a la determinación de este punto de giro es aproximar  $f(t)$  a través de un histograma: se define la frecuencia relativa como  $B_t = \sum_{i=1}^n D_{it}/n$  para todo  $t \in (t^*, t^* + m)$ , tal que el gráfico de  $(t, B_t)$  es el mencionado histograma. No obstante,  $B_t$  es un estimador ruidoso de  $f(t)$  por lo que [Stock y Watson \(2010\)](#) sugieren utilizar el estimador kernel de esta densidad que, con un ancho de banda  $h$ , es igual a:

$$\hat{f}(t) = \frac{1}{mh} \sum_{i=t^*}^{t^*+m} K\left(\frac{t - B_i}{h}\right), \quad \text{donde} \quad K(u) = \frac{15}{16}(1 - u^2)^2 \mathbf{1}(u^2 < 1).$$

La elección de la función  $K(\cdot)$ , *quartic kernel*, es la misma que en [Stock y Watson \(2014\)](#). Se adopta, asimismo, un ancho de banda similar de  $h = 6$  meses. La moda, luego, se estima como  $\hat{\tau} = \operatorname{argmax}_{t \in (t^*, t^* + m)} \{\hat{f}(t)\}$ . Este estimador es asintóticamente normal con las siguientes propiedades:

$$\hat{\tau} \underset{d}{\sim} N\left(\tau, \frac{1}{mh^3} \frac{f(\tau)}{f''(\tau)^2} \int K'(z)^2 dz\right).$$

Para estimar la varianza asintótica de  $\hat{\tau}$ , se tiene que  $\int K'(z)^2 dz = 2.1429$  mientras que  $f(\tau)$  y  $f''(\tau)$  son estimados consistentemente, respectivamente, por  $\hat{f}(\hat{\tau})$  y por:

$$\hat{f}''(\hat{\tau}) = \frac{1}{mh^3} \sum_{i=t^*}^{t^*+m} K''\left(\frac{\hat{\tau} - B_i}{h}\right), \quad \text{donde} \quad K''(u) = \frac{15}{4}(3u^2 - 1)\mathbf{1}(u^2 < 1).$$

El intervalo  $(t^*, t^* + m)$  donde ocurre el punto de giro agregado no se conoce en la práctica y debe ser determinado. Una primera aproximación sería explorar la evolución de las frecuencias relativas,  $(t, B_t)$  para  $t = 1, 2, \dots, T$ , e identificar máximos locales. Nuevamente, la volatilidad de  $B_t$  limita los alcances de este enfoque. Alternativamente, [Harding y Pagan \(2006\)](#) proponen el siguiente algoritmo no paramétrico:

- Suponga que para la variable  $i$  se encuentra  $K_i$  puntos de giro en las fechas  $\{t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{iK_i}\}$ .
- Para un periodo dado  $t$  se define la variable:

$$d_{it} = \min_{j=1, \dots, K_i} \{|t - t_{ij}|\},$$

donde  $d_{it}$  mide, en meses, la distancia entre el momento  $t$  y el momento en donde la serie  $i$  reporta su punto de giro más cercano. Claramente,  $d_{it} = 0$  si el periodo  $t$  es un punto de giro de esta serie.

- La distancia  $d_{it}$  se calcula para todo  $i = 1, 2, \dots, n$ , formando una sección transversal  $(d_{1t}, d_{2t}, \dots, d_{nt})$  con las distancias entre el momento  $t$  y el punto de giro más cercano reportado por cada serie.
- Defina una serie de tiempo  $d_t = G(d_{1t}, d_{2t}, \dots, d_{nt})$  para  $t = 1, 2, \dots, T$ , donde  $G$  es una función que transforma las  $n$  distancias individuales en una única distancia agregada. [Harding y Pagan \(2006\)](#) sugieren utilizar la mediana transversal o percentiles cercanos a la mediana.
- La evolución temporal de  $d_t$ , en particular la ocurrencia de mínimos locales, indica los periodos en donde es más probable que ocurra el punto de giro agregado.
- Los mínimos locales en  $d_t$  son estimadores preliminares de  $\tau$ ,  $\hat{\tau}_{HP}$ , y pueden utilizarse para determinar  $t^*$  y  $m$ , por ejemplo, como  $t^* = \hat{\tau}_{HP} - \delta$  y  $m = 2\delta$  para una elección, en meses, de la “vecindad”  $\delta$ .

Más allá de los refinamientos estadísticos del enfoque de [Stock y Watson \(2014\)](#), una ventaja sobre la propuesta de [Harding y Pagan \(2006\)](#) es que pueden calcularse estimados de la varianza del punto de giro y, por lo tanto, intervalos de confianza. Además, la metodología se extiende naturalmente para incorporar un *ajuste por el rezago medio* en los puntos de giro de las series individuales. Un indicador adelantado típicamente producirá puntos de giro algunos meses antes que la moda, mientras que uno rezagado lo hará después. Esquemáticamente, para un indicador  $i$  que produce un punto de giro en la vecindad de  $\tau$  se tiene que  $t_i = \tau + k_i + \epsilon_i$ , donde  $\epsilon_i$  es un ruido y  $k_i$  es el rezago medio; es decir, un desvío sistemático de las fechas de ocurrencia de los puntos de giro del indicador  $i$  con respecto al punto de giro agregado. Por definición,  $\sum_{r=1}^m k_r = 0$ , lo que permite estimar  $k_i$ . Luego, un estimador del punto de giro ajustado por este rezago medio es  $\tilde{t}_i = t_i - k_i$ . La moda ajustada,  $\tilde{\tau}$ , es simplemente la moda calculada como antes pero utilizando estos datos corregidos.

### 1.3 CONCORDANCIA

Una vez determinado el ciclo de referencia, es de interés desarrollar una métrica que permita determinar cómo el comportamiento de un indicador de actividad específico se asocia con este estado no observable. En particular, el ciclo de referencia típicamente será menos ruidoso que los ciclos individuales que lo componen. Además, es usual que las series individuales reporten un número distinto de puntos de giros que el ciclo de referencia, e incluso estos puntos de giros podrían ocurrir en momentos distintos si es que los indicadores son adelantados o rezagados. Ante tal complejidad, [Harding y Pagan \(2002\)](#) proponen una medida de sincronización denominada *concordancia* que ha sido la adoptada en la literatura como la métrica de asociación más conveniente.

La atención se traslada de los puntos de giro a las fases que estos puntos marcan. Para ello, defina  $E_{it}$  como una variable binaria tal que  $E_{it} = 1$  cuando la serie  $i$  se encuentra en fase expansiva y  $E_{it} = 0$  cuando se encuentra en fase contractiva. Si  $D_{it}^S = 1$  cuando ocurre una sima en el periodo  $t$  para la serie  $i$  ( $D_{it}^S = 0$  de otro modo) y  $D_{it}^P = 1$  cuando ocurre un pico en el periodo  $t$  para la serie  $i$  ( $D_{it}^P = 0$  de otro modo), se verifica que  $E_{it} = E_{i,t-1} + D_{it}^S - D_{it}^P$  para  $t = 1, 2, \dots, T$ , donde  $E_{i0} = 1$  si el primer punto de giro de la serie  $i$  es un pico y  $E_{i0} = 0$  si es una sima. Análogamente, defina  $E_{Rt}$  tal que  $E_{Rt} = 1$  cuando el ciclo de referencia se encuentra en fase expansiva y  $E_{Rt} = 0$  cuando se encuentra en fase contractiva.

La concordancia entre la serie  $i$  y el ciclo de referencia es la contraparte muestral de la fracción de tiempo en que la serie  $i$  y el ciclo de referencia se encuentran en la misma fase; es decir, de  $\Pr(E_{it} = E_{Rt})$ :

$$C_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T [E_{it}E_{Rt} + (1 - E_{it})(1 - E_{Rt})] .$$

Este estadístico es igual a 1 cuando la serie  $i$  y el ciclo de referencia sincronizan perfectamente (es decir, siempre se encuentran en la misma fase), y es igual a cero cuando la serie  $i$  se encuentra exactamente en la fase opuesta al ciclo de referencia. Cuando  $E_{it}$  y  $E_{Rt}$  son variables independientes se tiene que  $\mathbb{E}(C_i) = 2\mathbb{E}(E_{it})\mathbb{E}(E_{Rt}) + 1 - \mathbb{E}(E_{it}) - \mathbb{E}(E_{Rt})$  que, en general, es un valor desconocido.

Si bien es cierto que el estadístico  $E_{it}$  permite ordenar a las series de acuerdo con su asociación con el ciclo de referencia, el hecho de que su media sea desconocida (aunque puede ser estimada fácilmente) dificulta la inferencia que pueda realizarse con esta concordancia. En particular, que  $E_{it}$  y  $E_{Rt}$  sean variables aleatorias independientes constituye una hipótesis de interés, ya que el rechazo a esta hipótesis implica que la serie  $i$  sincroniza *significativamente* con el ciclo de referencia. En otros términos, que la serie  $i$  guarda una concordancia significativa con el ciclo de referencia.

Para el contraste de esta hipótesis, [Artis y otros \(2004\)](#) proponen utilizar la prueba “ $t$ ”:

$$\theta = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (E_{it} - \bar{E}_i)(E_{Rt} - \bar{E}_R)}{\sqrt{\frac{1}{T} \left\{ g_i(0)g_R(0) + 2 \sum_{k=1}^q \left(1 - \frac{k}{q+1}\right) g_i(k)g_R(k) \right\}}}$$

donde:

$$g_i(k) = \frac{1}{T-k} \sum_{t=k+1}^T (E_{it} - \bar{E}_i)(E_{i,t-k} - \bar{E}_i).$$

El numerador de  $\theta$ , donde  $\bar{E}_i$  es el promedio muestral de  $E_{it}$ , tiene media cero bajo la hipótesis de independencia, ya que es proporcional a  $C_i - \bar{C}_i$ , donde  $\bar{C}_i$  es un estimador consistente de  $\mathbb{E}(C_i)$  bajo esta hipótesis. El denominador de  $\theta$  es un estimador consistente de la desviación estándar del numerador bajo la hipótesis de independencia, y  $q$  es un parámetro de truncamiento que satisface  $q \rightarrow \infty$  pero  $q/T^{1/4} \rightarrow 0$  conforme  $T \rightarrow \infty$ . Note que este estimador de la varianza de  $C_i - \mathbb{E}(C_i)$  considera explícitamente que tanto  $E_{it}$  y  $E_{Rt}$  son variables autocorrelacionadas, ya que la estadía en una fase del ciclo es claramente un fenómeno persistente, e incorpora correcciones no paramétricas del tipo HAC para atender esta dependencia. Por construcción, bajo independencia  $\theta$  se distribuye asintóticamente como una variable normal estándar. La hipótesis de independencia se rechaza cuando  $|\theta| > z_{\text{crit}}$ , donde  $z_{\text{crit}}$  es el percentil relevante de la función de distribución normal estándar.<sup>3</sup>

## 2 DATOS

La base de datos contiene 145 variables mensuales estrechamente relacionadas con la actividad económica, con varios niveles de desagregación. Estas variables son indicadores directos de producción, de empleo, de comercio internacional y de transporte; indicadores indirectos de actividad en la forma de agregados monetarios, variables financieras y cuentas fiscales; y, finalmente, reportes de encuestas que recojen la percepción de los agentes sobre el estado de la economía. Toda la información utilizada es pública, siendo la principal fuente la Nota Semanal (NS) del BCRP, aunque también se utilizan otras fuentes, detalladas más adelante.

El periodo de análisis abarca los 25 años que se inician en 1992 y terminan en 2016; es decir, 300 observaciones mensuales.<sup>4</sup> Sin embargo, no siempre se cuenta con información para todas las variables durante todo este periodo. Hasta el año 1994, el 65 por ciento de indicadores reportan datos, cifra que se incrementa rápidamente a 85 por ciento en 1995, a 95 por ciento en 1998 y al 100 por ciento en 2002.

<sup>3</sup> [Harding y Pagan \(2006\)](#) notan que la hipótesis de independencia puede ser reinterpretada como  $H_0 : \phi = 0$  en la regresión  $E_{Rt} = a + \phi E_{it} + u_t$ , para  $t = 1, 2, \dots, T$ . Nótese que bajo  $H_0$ , el error de regresión es igual a  $u_t = E_{Rt} - a$  y, por tanto, se encuentra autocorrelacionado. Por ello, el estadístico relevante es la prueba de significación de  $\phi$  calculada utilizando un estimador del tipo HAC, robusto a la presencia de heterocedasticidad y correlación serial. Denotamos a este estadístico como  $\theta_{\text{HP}}$ , y es fácil verificar que también se distribuye asintóticamente como una variable normal estándar bajo  $H_0$ . Si bien es cierto que ambos contrastes son asintóticamente equivalentes, es probable que el de [Artis y otros \(2004\)](#) tenga un mejor desempeño en muestras finitas. Aunque no existe en la literatura una comparación formal entre ambas propuestas, las ganancias de  $\theta$  vendrían porque el estimador de la varianza de la concordancia bajo  $H_0$ , es menos ruidoso que el que utiliza  $\theta_{\text{HP}}$ .

<sup>4</sup> En general, se cuenta con algunas observaciones previas a enero de 1992 y posteriores a diciembre 2016, pero son exclusivamente utilizadas para el suavizamiento de las series.

Las variables en la base de datos se clasifican de acuerdo con las siguientes 10 categorías:

1. **Valor Agregado Bruto (8 series).** Estas son las series con las que se calcula mensualmente el “PBI sectorial”, y son reportadas en el Cuadro 63 de la NS. La base de datos incluye los índices agropecuario, pesca, minería e hidrocarburos, construcción, electricidad y agua, comercio y manufactura no primaria. Además, se construye un *índice de producción industrial*, siguiendo prácticas internacionales, como un promedio ponderado de los índices de manufactura primaria y no primaria (51%), minería e hidrocarburos (44%) y electricidad y agua (5%). Los pesos provienen del valor agregado bruto del año base, 2007.
2. **Producción manufacturera (58 series).** Índices de producción manufacturera por rama de actividad, reportados en el Cuadro 68 de la NS. De estos índices, 6 corresponden a ramas de procesamiento de recursos primarios y 43 corresponden a ramas de la manufactura no primaria. Los últimos pueden, a su vez, agregarse en 9 categorías industriales.
3. **Empleo (16 series).** Índices de empleo urbano agregados y por industrias (servicios, comercio y manufactura), para empresas de más de 10 trabajadores, empresas de entre 11 y 49 trabajadores y empresas de más de 50 trabajadores. Se incluyen, además, índices de empleo similares para Lima Metropolitana, que solo consideran empresas de más de 100 trabajadores. La información proviene del Cuadro 71 de la NS.
4. **Exportaciones (13 series).** Exportaciones por grupos de productos, según lo reportado en el Cuadro 54 de la NS. 4 grupos son de productos tradicionales, mientras que 8 corresponden a productos no tradicionales.  
En este grupo se incluye además las series de términos de intercambio (Cuadro 60 de la NS) y el índice de producción industrial de EE.UU. (FRED, serie IPB50001N).
5. **Importaciones (9 series).** Importaciones según destino económico. Además de la cifra total, se consideran importaciones de bienes de consumo (2 series), de insumos (2 series) y de bienes de capital (4 series). La información proviene del Cuadro 75 de la NS.
6. **Agregados monetarios (10 series).** Distintos conceptos de liquidez y crédito, 7 de ellos en soles y 3 en dólares, provenientes de los Cuadros 1, 3 y 5 de la NS.
7. **Cuentas fiscales (8 series).** Ingresos (6 series) y gastos (2 series) del gobierno central, extraídos de los Cuadros 74 y 76 de la NS.
8. **Mercado financiero (7 series).** Índices de precios y capitalización de la BVL (3 series, Cuadro 38 de la NS), aportes y valor del fondo del sistema privado de pensiones (2 series, Cuadro 39), y agregados generales de ahorro en soles y en dólares (Anexo 3B de la NS).
9. **Encuestas (4 series).** La primera serie de este grupo es una *proxy* del crecimiento esperado por lo agentes económicos para los siguientes 12 meses. El BCRP recoge, mes a mes, los pronósticos de crecimiento de profesionales del sector financiero y de académicos para el final del año corriente (menos de 12 meses) y para el año siguiente (más de 12 meses). Siguiendo a Winkelried (2013), el crecimiento esperado se obtiene a través de interpolaciones de estos pronósticos: si  $m_t = 1, 2, \dots, 12$  es el mes de la encuesta registrada en el período  $t$ ,  $Z_t^0$  el pronóstico de crecimiento para el año corriente y  $Z_t^1$  el pronóstico para el año siguiente, el crecimiento esperado se mide como  $Z_t^e = [(13 - m_t)Z_t^0 + (m_t - 1)Z_t^1] / 12$ . La medida  $Z_t^e$  se encuentra siempre entre  $Z_t^0$  y  $Z_t^1$ . A inicios del año (en enero)  $m_t = 1$  y, por tanto,  $Z_t^e = Z_t^0$ . Para el resto de meses, de los 12 meses que acumulan

crecimiento  $13 - m_t$  corresponden al año corriente (a una tasa mensual implícita de  $Z_t^0/12$ ) y el resto a la proyección del año siguiente (a una tasa mensual implícita de  $Z_t^1/12$ ).

En segundo lugar, el BCRP reporta mensualmente un índice de confianza empresarial sobre la evolución esperada de la economía durante los próximos 3 meses, a partir de encuestas realizadas a empresas. Este índice se denomina *balance statistic* ( $BS_t$ ) y se calcula como la diferencia entre la frecuencia de respuestas optimistas (“mejor”) y pesimistas (“peor”), más 50. Sus propiedades como método de cuantificación de información cualitativa han sido estudiadas en Pesaran y Weale (2006, sección 3), quienes muestran que, bajo condiciones generales,  $BS_t \approx C_1 \times (\text{Predicción de } Z_t) + C_2$ , donde  $C_1$  y  $C_2$  son constantes desconocidas y  $Z_t$  es la variable que los agentes tienen en mente cuando reportan “mejor”, “igual” o “peor”. Es decir, la información cualitativa en  $BS_t$  es, a la larga, proporcional a la información detrás de una predicción cuantitativa de  $Z_t$ . Si, como se argumenta en Winkelried (2013),  $Z_t$  representa el *crecimiento de la economía*, se calcula un indicador acumulando los valores de  $BS_t$  menos 55, que es cercano al promedio histórico de esta variable.

Finalmente, el Instituto Apoyo publica también índices de confianza pero de hogares en la forma de dos *balance statistics*. El primero contrasta el porcentaje de encuestados que considera que su situación familiar es “mejor” que la experimentada 12 meses atrás con el porcentaje que considera que la situación familiar es “peor”. El segundo es similar pero considerando una expectativa de la situación familiar para los próximos 12 meses. Schuldt (2004) estudia a profundidad el comportamiento de estas series y su relación con la evolución de la economía y provee los resultados de estas encuestas durante la década de 1990.

10. **Otros indicadores de actividad (8 series).** Finalmente, se incluyen los siguientes indicadores más desagregados: despachos locales de cemento, ventas de barras de construcción, producción de electricidad (2 series) e índices de flujo vehicular (4 series). En este caso, la fuente de información es el Sistema de Series Nacionales y el boletín de Flujo Vehicular por Unidades de Peaje del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Los índices de valor agregado bruto, la producción manufacturera, el empleo, otros indicadores de actividad y los términos de intercambio son, por construcción, expresados en unidades reales. Por su parte, las variables nominales en soles (agregados monetarios y fiscales, así como agregados financieros), son expresadas en términos reales tras dividir por el IPC de Lima Metropolitana (disponible en el Cuadro 49 de la NS); mientras que las series nominales en dólares (importaciones, exportaciones, y algunos agregados monetarios y financieros) primero son expresadas en soles, utilizando el tipo de cambio nominal promedio (disponible en el Cuadro 44 de la NS), y luego son deflactadas por el IPC de Lima Metropolitana.

### 3 RESULTADOS

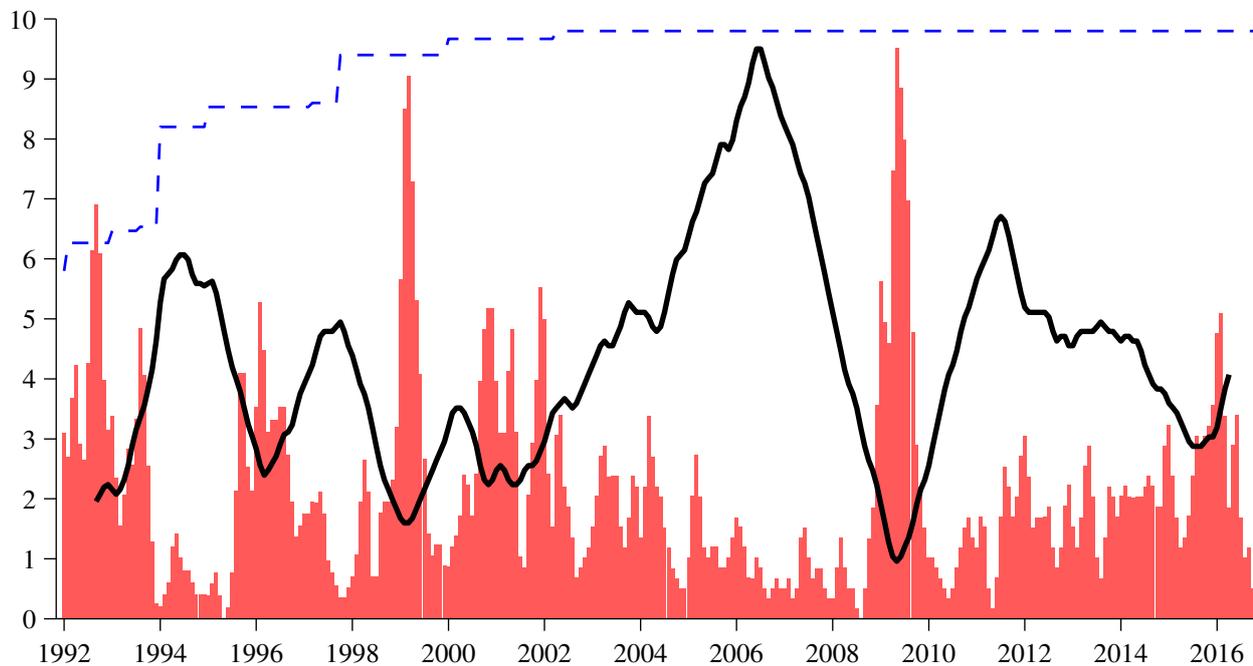
Los resultados son abundantes y solo se reportan aquellos directamente relacionados con la caracterización del ciclo de referencia y sus fases. Los resultados sobre puntos de giro individuales y otros resultados intermedios pueden ser solicitados al autor.

#### 3.1 ESTIMACIÓN PRELIMINAR DEL CICLO DE REFERENCIA

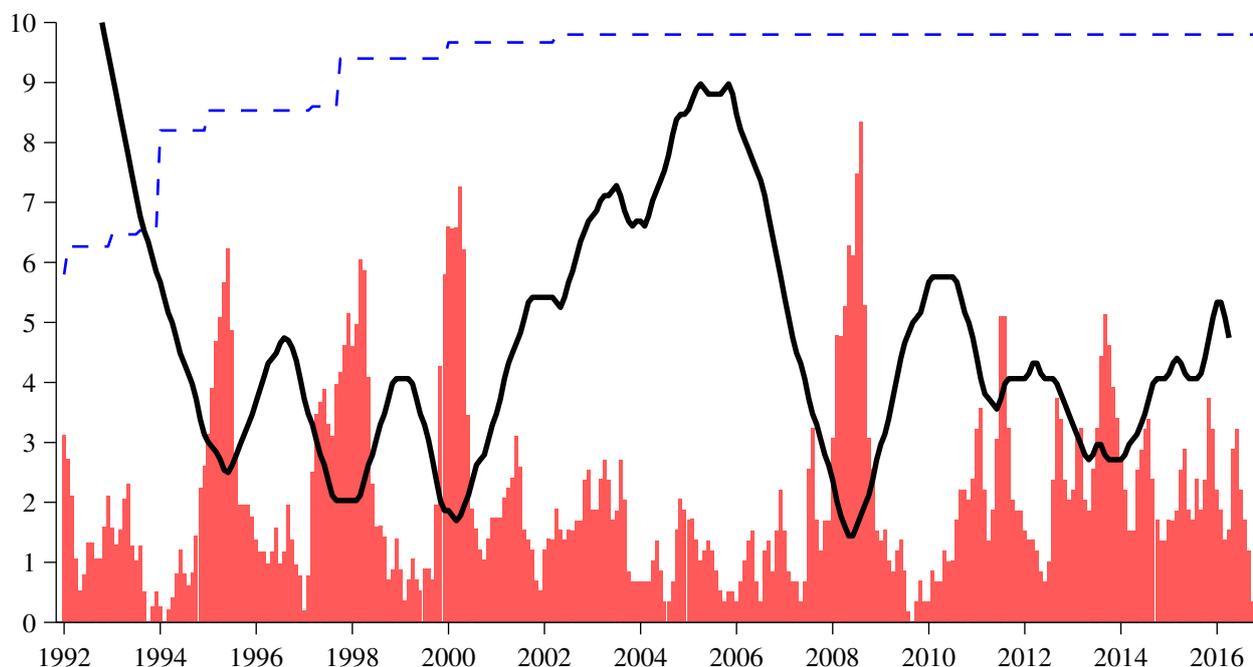
El Gráfico 1 (p. 64) muestra las frecuencias relativas,  $B_t$ , así como las distancias del método de Harding y Pagan (2006),  $d_t$ , para la determinación preliminar de simas y picos agregados. Con ello es posible determinar, aunque preliminarmente, las fechas de 11 puntos de giro agregados: 6 simas y 5 picos.

**GRÁFICO 1.** Determinación preliminar de los puntos de giro agregados

(a) Simas



(b) Picos



**NOTAS:** Las barras muestran la frecuencia relativa (en porcentajes) de puntos de giros que ocurre en cada momento  $t$ . Las líneas sólidas corresponden a las distancias  $d_t$  propuestas por [Harding y Pagan \(2006\)](#), multiplicadas por una constante. Los mínimos locales de  $d_t$  junto con máximos locales en las frecuencias relativas indican la ocurrencia de un punto de giro agregado. La línea discontinua muestra el porcentaje de series (dividido entre 10) con información disponible en el periodo  $t$ .

El primer punto de giro es una sima que ocurre en la segunda mitad de 1992, y estaría marcando el inicio de un periodo de recuperación de la actividad económica tras la aplicación de un conjunto de reformas estructurales a inicios de la década de 1990. La fase expansiva, un periodo de rebote y de “sobrecalentamiento de la economía”, culmina tres años después, a mediados de 1995, donde se identifica el segundo punto de giro, un pico. Se inicia una fase contractiva, de aproximadamente un año de duración, finalizada por el tercer punto de giro, una sima durante 1996.

El cuarto punto de giro es un pico en 1998, tras una fase expansiva de aproximadamente dos años. Este pico se asocia con el inicio de la recesión experimentada en el país como consecuencia de la crisis rusa y brasileña, así como del Fenómeno del Niño en ese año. La sima que da fin a esta contracción, el quinto punto de giro, ocurre claramente en 1999. Llama la atención la alta frecuencia de simas individuales concentradas en torno a este episodio. La economía entra en un periodo de recuperación de corta duración, de aproximadamente un año, ya que luego, hacia inicios de 2000, se reporta un claro pico, el sexto punto de giro. Este pico da origen a la contracción de la economía experimentada al comienzo de la década de 2000, en un contexto de inestabilidad política y un entorno internacional desfavorable.

Esta contracción habría durado también cerca de un año. La frecuente ocurrencia de simas en los indicadores individuales durante el año 2001 sugieren que el séptimo punto de giro, una sima, se ubica por esas fechas. Esta da inicio a un prologando periodo de expansión, de aproximadamente 7 años. El pico que finaliza esta fase, el octavo punto de giro, es bastante claro, ocurre hacia mediados de 2008, y se asocia con el estallido de la crisis financiera internacional. Los efectos inmediatos de esta crisis sobre la economía peruana habrían culminado un año después con el noveno punto de giro, una sima muy claramente identificada hacia mediados de 2009. Se inicia, luego, otro periodo de prolongada expansión, esta vez de cerca de 4 años.

El décimo punto de giro es un pico ocurrido entre 2013 y 2014, aunque es notable la dispersión de los indicadores individuales en este episodio. La frecuencia relativa de picos hacia fines de 2013 es cercana al 5 por ciento, mucho menor a las frecuencias del orden de 8 por ciento asociadas con el pico previo de 2008. El último punto de giro es una sima ocurrida hacia fines de 2015, dando fin a un periodo de contracción de aproximadamente 2 años, el episodio contractivo de mayor duración de nuestra muestra.

### 3.2 ESTIMACIÓN FINAL DEL CICLO DE REFERENCIA

El Cuadro 1 (p. 66) presenta los puntos de giros estimados como las modas de las distribuciones transversales de puntos de giros individuales. En términos generales, la máxima diferencia reportada con los puntos de giro identificados *a la Harding y Pagan (2006)* es de 2 meses (en el pico de 1998 y en las simas de 2000 y 2015). En general, estas diferencias no son significativas ya que el punto de giro preliminar se encuentra contenido en el intervalo de la confianza de la moda transversal. Ocurre algo similar cuando las modas son calculadas tras ajustar por el rezago medio de las series individuales. Los puntos de giro ajustados coinciden con los no ajustados o se diferencian en tan solo un mes, con excepción del pico de 2013 cuya diferencia es de 2 meses, aunque no es estadísticamente significativa.

Los intervalos de confianza de las modas estimadas son razonablemente estrechos e indican que esta se ubicaría, como mucho, a tres meses de las fechas reportadas en el Cuadro 1. La notable excepción ocurre en la sima de 1996, donde este intervalo tiene un ancho de casi el doble que los otros intervalos, aunque ello deja de ocurrir en la versión ajustada de este punto de giro.

El resto del Cuadro 1 reporta cuán concentradas son las modas estimadas con respecto a la distribución transversal de puntos de giro, así como la duración de cada fase del ciclo de referencia. No debería sorprender el que las modas estimadas tras ajustar las series por sus rezagos medios se muestren, en

CUADRO 1. Estimación de los puntos de giro agregados

		(a) Estimación de la de moda					(b) Concentración de la moda			(c) Duraciones	
	$\hat{\tau}_s$	$1.96\sigma_s$	$\Delta_s^{\text{HP}}$	$\Delta_{i_s}$	$\tilde{\Delta}_s$	$1.96\tilde{\sigma}_s$	$n_s/n$	$f(\hat{\tau}_s)$	$f(\tilde{\tau}_s)$	$S \rightarrow P$	$P \rightarrow S$
<i>S</i>	09/1992	2.9	0	2.0	0	0.9	0.50	6.0	7.9	32	
<i>P</i>	05/1995	1.5	-1	-0.1	-1	2.0	0.52	7.5	6.6		11
<i>S</i>	04/1996	4.8	0	0.3	1	2.0	0.55	5.8	7.2	21	
<i>P</i>	01/1998	1.9	2	-0.9	0	1.2	0.69	6.3	7.1		14
<i>S</i>	03/1999	0.9	0	-0.2	0	0.8	0.72	7.9	8.9	11	
<i>P</i>	02/2000	0.9	0	1.1	-1	1.0	0.69	8.3	8.1		10
<i>S</i>	12/2000	2.3	-2	2.4	-1	2.1	0.76	4.8	5.6	90	
<i>P</i>	06/2008	1.2	1	-0.5	0	1.1	0.78	7.7	8.6		12
<i>S</i>	06/2009	1.2	0	-0.5	1	0.8	0.81	8.8	10.3	51	
<i>P</i>	09/2013	1.3	1	-0.1	2	2.2	0.70	5.1	5.1		27
<i>S</i>	12/2015	2.6	2	-1.6	-1	1.5	0.59	5.1	5.2		

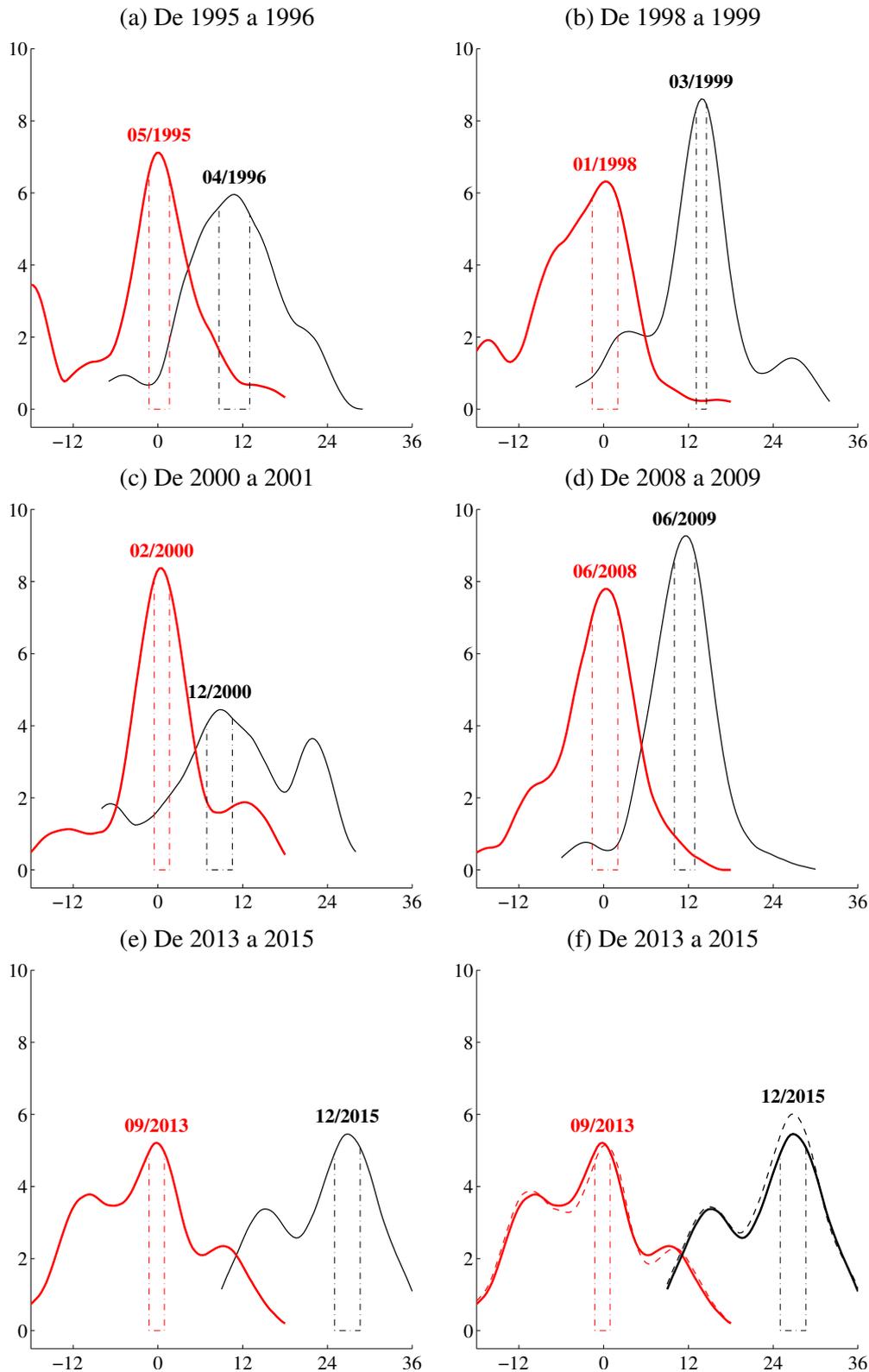
NOTAS: *S* denota una sima, *P* denota un pico. En el panel (a),  $\hat{\tau}_s$  es la moda estimada según el método de Stock y Watson (2014), mientras que  $1.96\sigma_s$  es el número de meses que ha de quitarse y agregarse a  $\hat{\tau}_s$  para formar el intervalo de 95% de confianza de  $\tau_s$ ;  $\Delta_s^{\text{HP}}$  es la diferencia entre el punto de giro preliminar a la Harding y Pagan (2006) y el final, a la Stock y Watson (2014);  $\Delta_{i_s}$  es el rezago medio de los indicadores individuales en torno a la moda, mientras que  $\tilde{\Delta}_s$  es la diferencia entre  $\hat{D}_s$  y la moda estimada tras corregir las series por su rezago medio,  $\tilde{\tau}_s$ . En el panel (b),  $n_s/n$  es la proporción de series que reportan un punto de giro en la vecindad de la moda  $\hat{D}_s$ ;  $f(\hat{\tau}_s)$  es el punto máximo de la densidad estimada, mientras que  $f(\tilde{\tau}_s)$  es la densidad máxima de la moda tras corregir las series por su rezago medio. Finalmente, en el panel (c) se muestra el número de meses que dura cada expansión,  $S \rightarrow P$ , y cada contracción,  $P \rightarrow S$ .

general, más concentradas que las modas estimadas con los datos no ajustados. Las diferencias, no obstante, no son importantes por lo que en adelante detallamos los resultados base, sin ajuste de los datos. Estos resultados se aprecian mejor en el Gráfico 2 (p. 67) que muestra las densidades estimadas de los picos y simas que definen, respectivamente, el inicio y fin de las 5 fases contractivas iniciadas y terminadas durante el periodo de análisis (se excluye la primera fase contractiva pues el pico que la origina ocurre antes de 1992). En el gráfico se muestra, además, los intervalos de confianza de las modas.

El comportamiento de la primera fase contractiva, panel (a) de 1995 a 1996, es comparable con el de la tercera fase contractiva, panel (c) de 2000 a 2001. Una gran frecuencia de series individuales generan picos en torno a las fechas agregadas, dando origen a la contracción. Las densidades de las simas que culminan la contracción son más dispersas, sugiriendo una recuperación más bien gradual de los indicadores individuales. En el caso de la sima de 2001, incluso, puede identificarse una segunda moda, aunque de menor magnitud, en el año 2002. Por su parte, las contracciones asociadas con las crisis internacionales, panel (b) de 1998 a 1999 y panel (d) de 2008 a 2009, tienen como característica común que producen modas bastante concentradas, sobre todo en las simas que dan fin a las fases contractivas.

La concentración de las modas es relevante porque, a pesar de la corta duración de algunos de los episodios determinados por estos puntos de giro, estos pueden ser claramente identificados como nuevos y no como continuaciones de episodios previos. Por ejemplo, una narrativa usual es que, producto de una serie de eventos desfavorables, la economía peruana entró en una larga fase contractiva en 1998 que culminó en 2001; no obstante, esta interpretación se invalida al notar que el inusualmente breve periodo expansivo de menos de un año entre 1999 y 2000 es claramente separable de la dinámica previa.

Comparada con eventos anteriores, la última fase contractiva, panel (e) de 2013 a 2015, es distinta, sobre todo porque el comportamiento de los indicadores individuales se ha tornado más disperso. Las densidades involucradas se encuentran menos concentradas en torno a la moda; incluso, la densidad de

**GRÁFICO 2.** Densidades estimadas de los puntos de giro agregados durante contracciones

**NOTAS:** Cada panel muestra, primero, la función de densidad estimada en torno al pico que da origen a la contracción, centrada en su moda en el momento 0, con un soporte de 18 meses antes y después de la moda. Luego se presenta la función de densidad estimada en torno a la cima que termina la contracción, con un soporte total también de 36 meses. Las líneas punteadas verticales marcan el intervalo de 95% confianza de la moda estimada. En el panel (f), las densidades con líneas discontinuas son estimadas únicamente para los indicadores con información completa desde 1992.

simas centrada en 2015 presenta una segunda moda de menor tamaño y relevancia en 2014. El resultado final es que esta fase contractiva es la de mayor duración, de más de 24 meses en contraste con, por ejemplo, los 14 meses del episodio de 1998 a 1999.

Surgen dos posibles explicaciones. La primera es que la economía peruana haya experimentado un cambio estructural en el comportamiento de sus indicadores de actividad individuales y su relación con el ciclo de referencia. A pesar de su importancia, indagar más en este importante análisis escapa al alcance de este estudio.

La segunda es más artificial. Recuérdese que aproximadamente el 10 por ciento de las series en la base de datos solo reportan información desde inicios de la década de 2000. Así, la información de estas series ha sido utilizada para determinar los últimos puntos de giro, pero ha sido ignorada para la determinación de los puntos de giro anteriores, sobre todo durante la década de 1990. De esta forma, podría suponerse que los indicadores “nuevos” que completan la base de datos recogen un comportamiento sistemáticamente distinto al de los indicadores “viejos” con los que se dispone información completa. Para descartar esta conjetura, en el panel (f) del Gráfico 2 se muestran las densidades calculadas con todos los indicadores de la base de datos (líneas continuas) en comparación con densidades que utilizan únicamente información de los indicadores con información completa (líneas discontinuas). Es claro que no existe ninguna diferencia cualitativa importante entre ambos conjuntos de información, lo que confirma que la dinámica de la última fase contractiva se asocia con temas mucho más fundamentales que la mera selección de indicadores individuales de actividad.

### 3.3 CONCORDANCIA

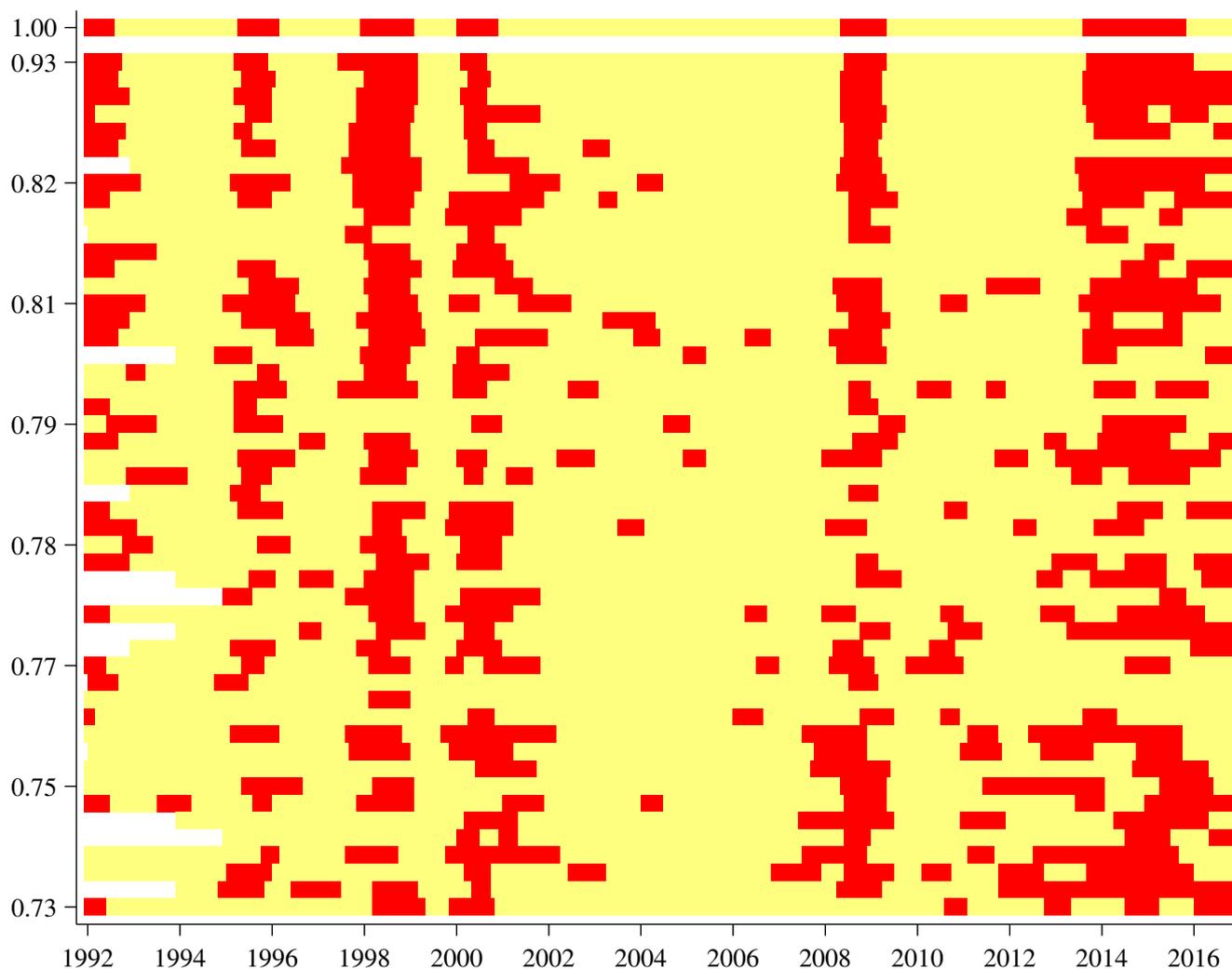
Como una manera alternativa de presentar los resultados, el Gráfico 3 (p. 69) muestra un mapa de calor que marca las expansiones (color claro) y contracciones (color oscuro) del ciclo de referencia (ubicado a la altura de 1.00). El Gráfico presenta también las fases de los 50 indicadores individuales que presentaron la mayor concordancia con el ciclo de referencia, ordenados por el valor del estadístico  $C_i$ . Así, no debe sorprender que la ocurrencia de fases contractivas en los indicadores de mayor concordancia coincida de una manera más clara con las fases contractivas del ciclo de referencia, y que esta asociación se vaya debilitando conforme va cayendo el valor de  $C_i$ .

El Gráfico 3 ilustra varias conclusiones de interés. Primero, el ciclo de referencia es un reflejo de lo ocurrido por la mayoría de series individuales y no necesariamente lo ocurrido con series específicas. Por ejemplo, muchos indicadores mostraron breves episodios de contracción durante la fase expansiva de 2001 a 2008. Puede concluirse lo mismo durante el periodo de 2010 a 2013. Segundo, se confirma que los puntos de giro previamente identificados, en efecto, marcan el inicio de distintas fases. Ello es particularmente cierto durante la década de 1990, caracterizada por ciclos volátiles con fases expansivas (de 1996 a 1998 y de 1999 a 2000) y contractivas (de 1995 a 1996 y de 1998 a 1999) de corta duración.

Tercero, se aprecia nuevamente el incremento de la dispersión de fases en torno a la última contracción. Ello por la ocurrencia de contracciones individuales durante la expansión agregada de 2009 a 2013, así como por la ocurrencia de expansiones durante la posterior contracción agregada de fines de 2013 a fines 2015. Incluso la sima agregada de fines de 2015 no se registra en un buen conjunto de indicadores individuales que permanecen en fase contractiva hasta el final de la muestra.

Es importante enfatizar que la elección de la moda como medida representativa de la ocurrencia del punto de giro agregado brinda robustez al análisis y a los resultados. La moda de una distribución no es sensible a *outliers* o a la exclusión de un número limitado de observaciones. Por ello, las características del ciclo de referencia previamente documentado se mantienen inalteradas ante variaciones en la base

GRÁFICO 3. Mapa de calor



**NOTAS:** Los recuadros de color claro son periodos en fase expansiva, mientras que los de color oscuro indican periodos en fase contractiva. Sobre el valor 1.00 se presentan los resultados del ciclo de referencia. Luego, los resultados de los 50 indicadores individuales con mayor concordancia (significativa). Los indicadores son ordenados descendemente de acuerdo con el valor de su concordancia (de 0.93 a 0.73), que se muestra en el eje vertical.

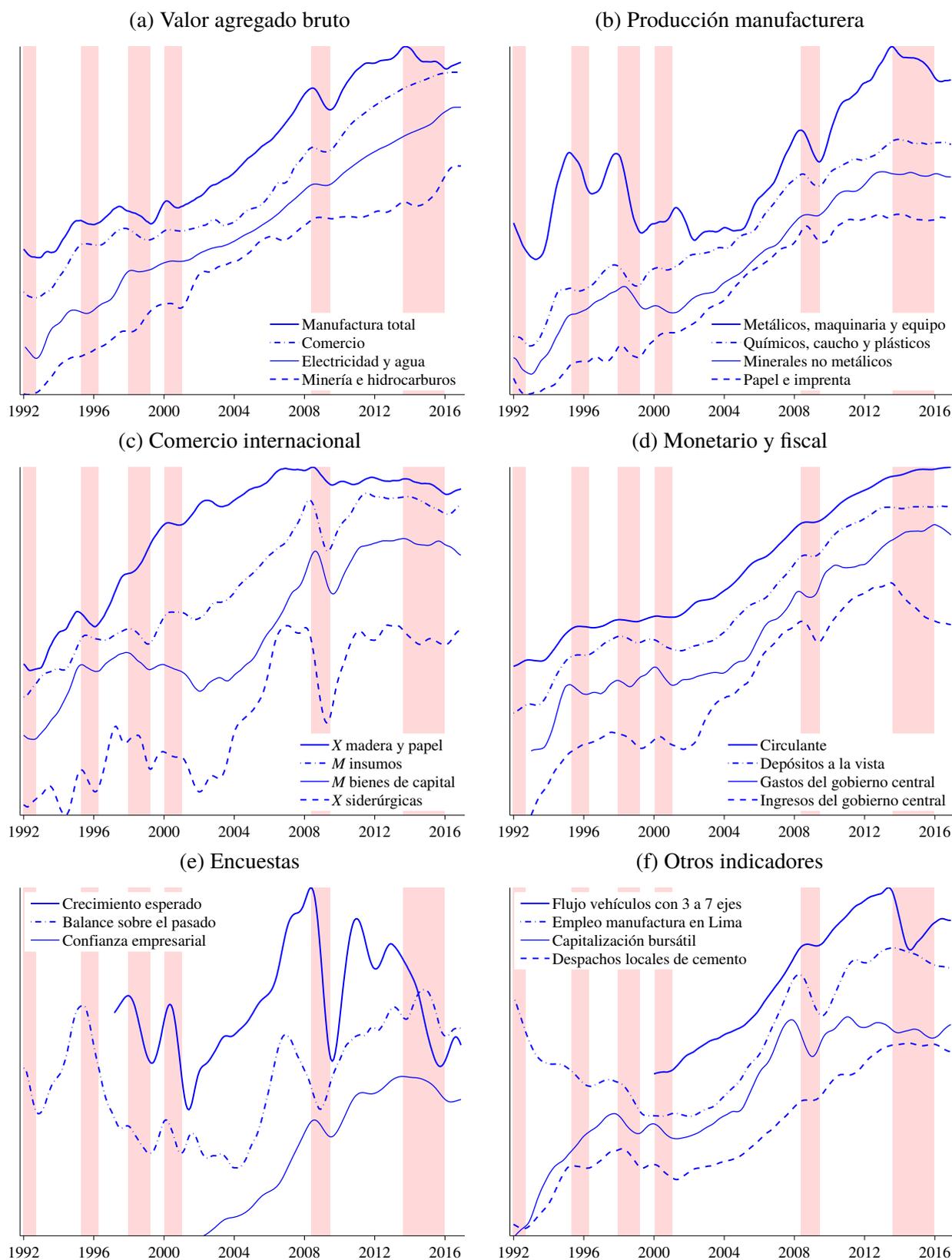
de datos, en especial ante la exclusión de grupos de indicadores individuales, aunque estos sean de alta concordancia. De hecho, con el ánimo de marcar una distancia respecto a la investigación previa, el PBI no forma parte de la base de datos, pero los resultados obtenidos tras incluir este indicador son virtualmente los mismos.

De los 145 indicadores que componen la base de datos, 70 resultaron tener una asociación significativa, al 5% de confianza, con el ciclo de referencia, de acuerdo con la prueba  $\theta$  de Artis y otros (2004). El Cuadro 2 (p. 70) presenta la lista de estos indicadores, ordenados por concordancia, mientras que el Gráfico 4 (p. 71) muestra la evolución de una selección de estos indicadores con concordancia significativa. Es bueno mencionar que se encuentran indicadores con asociación significativa para todas y cada una de las categorías consideradas en la sección 2, lo que ilustra claramente que el ciclo de referencia representa, en efecto, una noción amplia de “actividad económica”.

CUADRO 2. Indicadores individuales según concordancia con el ciclo de referencia

	C	$\theta$		C	$\theta$
1. Manufactura total	0.93	5.56	50. Madera y muebles	0.73	2.98
2. Expectativas empresariales	0.92	3.83	51. Otros productos textiles	0.73	2.84
3. Importaciones totales	0.88	4.76	52. Muebles	0.72	2.06
4. Productos químicos, caucho y plásticos	0.87	4.57	53. Términos de intercambio	0.72	3.34
5. VAB Comercio	0.85	4.17	54. Productos alimenticios diversos	0.71	2.41
6. Flujo de vehículos pesados con 3 a 7 ejes	0.83	2.51	55. Importaciones de equipo de transporte	0.71	2.57
7. Productos metálicos, maquinaria y equipo	0.83	4.17	56. Textil, cuero y calzado	0.70	2.72
8. Ingresos corrientes del gobierno central	0.82	3.49	57. Balance sobre el pasado	0.70	2.61
9. Índice de producción industrial	0.82	3.53	58. Fibras artificiales	0.70	2.82
10. Importaciones de bienes de capital	0.81	4.01	59. Exportaciones siderúrgicas	0.70	2.67
11. Depósitos a la vista	0.81	3.36	60. Cerveza y malta	0.69	2.26
12. Material de transporte	0.81	4.21	61. Empleo manufactura en Lima	0.69	2.95
13. Liquidez en soles	0.81	3.11	62. Exportaciones textiles	0.68	2.24
14. Importaciones de consumo duradero	0.81	3.52	63. Exportaciones de pesca no tradicionales	0.68	2.20
15. Despachos locales de cemento	0.81	3.34	64. Crédito sobre liquidez en soles	0.66	2.23
16. Importaciones de insumos	0.80	3.45	65. Papel y cartón	0.65	2.45
17. Explosivos, esencias naturales y químicas	0.80	3.22	66. Maquinaria eléctrica	0.65	2.16
18. Crecimiento esperado	0.80	3.55	67. Madera	0.65	2.74
19. Pinturas, barnices y lacas	0.79	3.71	68. Hilados, tejidos y acabados	0.64	2.16
20. Productos minerales no metálicos diversos	0.79	3.67	69. Manufacturas diversas	0.63	2.27
21. Producción de energía eléctrica	0.79	3.18	70. Empleo manufactura, 10 a 49 trabajadores	0.62	2.44
22. Caucho	0.79	3.85	71. Ahorro en soles	0.77	1.96
23. Servicios industriales	0.79	3.20	72. Importaciones de capital industrial	0.72	1.94
24. Industria de papel e imprenta	0.79	3.18	73. Exportaciones de petróleo y gas	0.68	1.90
25. Dinero	0.79	2.73	74. Producción industrial de EEUU	0.75	1.87
26. Alimentos para animales	0.78	2.95	75. Plásticos	0.73	1.84
27. Actividades de impresión	0.78	3.08	76. Empleo urbano, más de 50 trabajadores	0.75	1.82
28. VAB Construcción	0.78	3.07	77. Exportaciones agroindustriales	0.75	1.81
29. Envases de papel y cartón	0.78	3.02	78. Productos farmacéuticos y medicamentos	0.62	1.81
30. Minerales no metálicos	0.78	2.99	79. Recaudación del impuesto a la renta	0.70	1.79
31. Circulante	0.78	2.49	80. Impuesto a la renta de personas jurídicas	0.70	1.79
32. Recaudación del IGV interno	0.77	2.46	81. Empleo en Lima	0.73	1.71
33. Materiales para la construcción	0.77	2.94	82. Empleo comercio, 10 o más trabajadores	0.72	1.62
34. Ventas de barras de construcción	0.77	3.08	83. Conservas y productos congelados de pescado	0.62	1.59
35. VAB Minería e hidrocarburos	0.77	2.52	84. Exportaciones mineras	0.68	1.58
36. Cuasidinero	0.77	2.12	85. Plaguicidas y abonos compuestos	0.62	1.52
37. Gastos no financieros del gobierno central	0.77	2.38	86. Flujo de vehículos pesados	0.74	1.45
38. Industria del hierro y acero	0.76	3.05	87. Sustancias químicas básicas	0.68	1.44
39. Empleo manufactura, más de 50 trabajadores	0.76	3.34	88. Productos cárnicos	0.74	1.38
40. Índice general de la BVL	0.75	3.14	89. Gastos de capital del gobierno central	0.66	1.34
41. Importaciones de insumos industriales	0.75	2.48	90. Productos lácteos	0.69	1.31
42. Capitalización bursátil	0.75	2.54	91. Conservas de alimentos y bebidas alcohólicas	0.68	1.29
43. Impuesto a la renta de personas naturales	0.75	2.05	92. Productos de tocador y limpieza	0.66	1.29
44. Productos metálicos	0.75	2.96	93. Importaciones de materiales de construcción	0.60	1.24
45. Tejidos y artículos de punto	0.74	2.10	94. Empleo comercio en Lima	0.72	1.22
46. Exportaciones de madera y papel	0.74	2.78	95. Exportaciones agrícolas	0.57	1.18
47. Índice selectivo de la BVL	0.74	2.73	96. Empleo servicios en Lima	0.71	1.15
48. Prendas de vestir	0.74	2.91	97. Empleo servicios, más de 50 trabajadores	0.73	1.15
49. Cemento	0.74	2.09	98. Futuro será mejor	0.61	1.15

NOTAS: Los primeros 70 indicadores presentan una concordancia estadísticamente significativa al 5% de confianza,  $\theta > 1.96$ , y están ordenados descendemente por el valor de C. El resto de indicadores están ordenados descendemente por el valor de  $\theta$ .

**GRÁFICO 4.** Selección de indicadores de concordancia significativa con el ciclo de referencia

**NOTAS:** Trayectorias del componente tendencia-ciclo de los logaritmos de los indicadores individuales. Las áreas sombreadas marcan las fases de contracción del ciclo de referencia.

### 3.4 ÍNDICE DE DIFUSIÓN

Las inferencias sobre el ciclo de referencia pueden entenderse como un problema de extracción de señales, donde aquellos indicadores con concordancia significativa forman parte de la señal relevante, mientras que los otros incrementan el ruido del problema. Esta interpretación es particularmente útil para el diseño de un *índice de difusión*. Este es un indicador coincidente de actividad económica definido simplemente como el porcentaje de series que en el periodo  $t$  se encuentran en fase expansiva. A saber:

$$\mathcal{D}_t = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n E_{it}.$$

El índice  $\mathcal{D}_t$  usualmente se interpreta como una medida de la dispersión de la tendencia de la actividad económica. Durante fases expansivas,  $\mathcal{D}_t$  adopta valores elevados, mientras que  $\mathcal{D}_t$  reporta cifras reducidas durante contracciones. Más aún y por construcción, los puntos de inflexión en el índice de difusión anteceden los puntos de giro agregados. Concretamente, los picos agregados son precedidos de máximos locales en el índice de difusión, que ocurren aproximadamente en el momento medio de una expansión, mientras que las simas agregadas son precedidas de mínimos locales en  $\mathcal{D}_t$ , que ocurren cerca del periodo medio de una expansión.

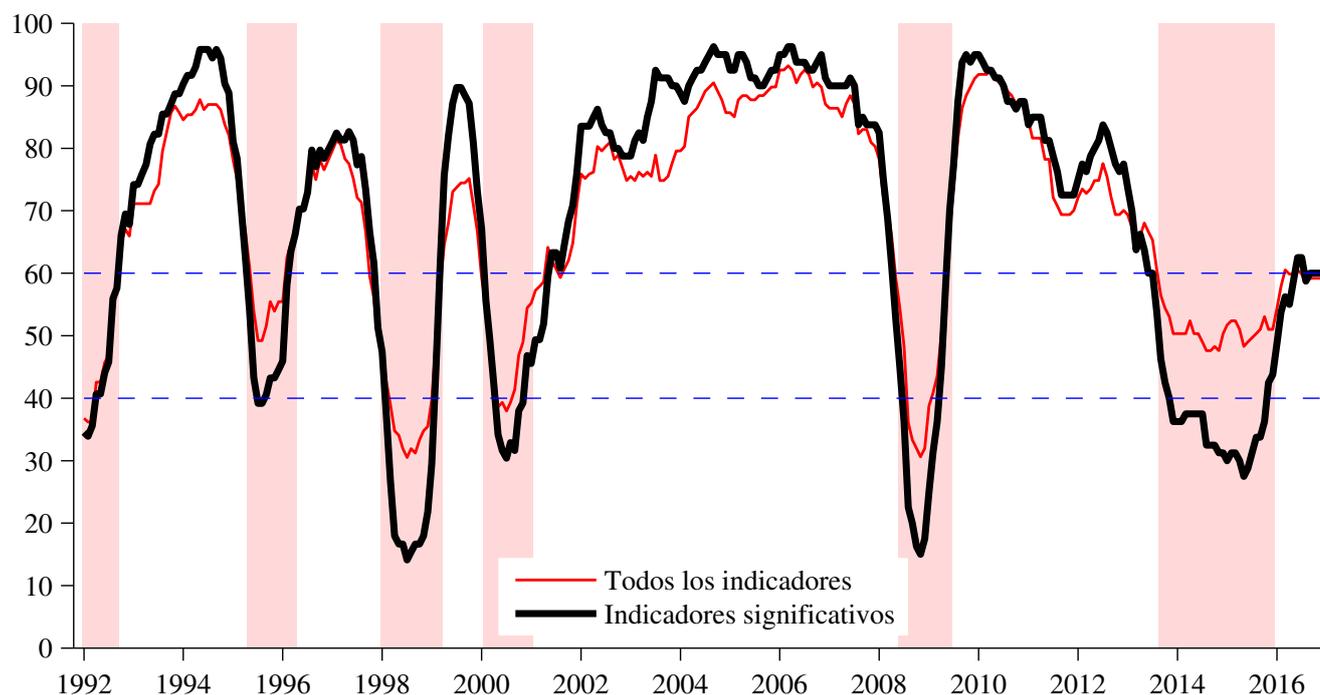
El Gráfico 5 (p. 73) presenta la evolución de dos índices de difusión. El primero (la línea delgada) utiliza los 145 indicadores disponibles, mientras que el segundo (la línea gruesa) promedia únicamente los 70 indicadores cuyas concordancias resultaron ser estadísticamente significativas (véase el Cuadro 2). El valor de referencia del índice de difusión es 50, de modo que  $\mathcal{D}_t < 50$  durante contracciones. Este comportamiento es ciertamente el observado en ambos índices, aunque en el caso del primer índice se consigue una señal débil,  $\mathcal{D}_t \approx 50$  durante la última contracción.

La señal asociada con el segundo índice es visiblemente superior a la del primero, y este indicador refinado marca claramente las fases del ciclo de referencia. En particular, el inicio de todas las fases contractivas identificadas se asocian con una transición rápida del índice de difusión de valores superiores a 60 (cómodamente por encima de 50) a valores cercanos y usualmente inferiores a 40 (razonablemente inferior a 50); durante la contracción, el índice de difusión tiende a mantenerse en valores menores que 40. Asimismo, las fases expansivas comienzan con un paso rápido de valores menores que 40 a valores superiores a 60; el índice adopta valores superiores a 60 mientras esta fase dura.

El Gráfico 5 deja en claro que la cronología establecida y el comportamiento del índice de difusión son dos caras de una misma moneda. El índice de difusión es, de hecho, un estimador crudo de la probabilidad de encontrarse en expansión o contracción, que son las fases del ciclo de referencia que los puntos de giro agregados delimitan. No obstante, en principio el cálculo del índice de difusión no requiere determinar estos puntos de giro. En nuestro análisis, la determinación de los puntos de giros agregados permitieron establecer el ordenamiento de concordancia que luego sería usado para refinar al índice, pero no para calcularlo.

Por ello, en la práctica el declarar el final de una fase contractiva ocurre varios meses después de que la fase concluyó. Por ejemplo, el comité del NBER declaró una sima ocurrida en Junio de 2009 recién a finales de setiembre de 2010 ([www.nber.org/cycles/sept2010.html](http://www.nber.org/cycles/sept2010.html)). En cambio, el índice de difusión tiene el valor práctico de que puede ser utilizando para el monitoreo del estado de la economía en tiempo real, ya que su comportamiento estaría indicando si una economía en contracción estaría comenzando a dar primero las señales de recuperación y luego las señales de expansión.

GRÁFICO 5. Índices de difusión



**NOTAS:** La línea delgada es el índice de difusión que involucra a las 145 series de la base de datos; la línea gruesa, el índice de difusión que incluye únicamente 70 indicadores de concordancia significativa. Las áreas sombreadas marcan las fases de contracción del ciclo de referencia.

#### 4 DISCUSIÓN Y COMENTARIOS FINALES

El primer objetivo de este estudio ha sido establecer una cronología de los ciclos económicos en el Perú en los últimos 25 años, con la mayor cantidad de información pública disponible. Para ello, se implementó metodologías diseñadas para reproducir las conclusiones alcanzadas por los comités de fecho sobre el estado de otras economías.

La cronología propuesta da una caracterización de las fases de la actividad económica peruana que, en líneas generales, corresponde a la narrativa histórica sobre el desempeño de la economía peruana desde inicios de la década de 1990. Así, una conclusión de importancia es que los ciclos en la década de 1990 son típicamente más volátiles y de menor duración que los ciclos registrados durante las décadas de 2000 y 2010. Por su parte, llama particularmente la atención el comportamiento disperso de los indicadores económicos en torno a la última fase contractiva identificada, de 2013 a 2015, que resulta ser, en meses, la de mayor duración. Entender mejor este cambio y sus consecuencias resulta ser una pregunta de interés para investigaciones futuras.

Estos resultados sobreviven varias pruebas de robustez no reportadas (pero que pueden ser solicitadas al autor). Los resultados no son sensibles a la exclusión de indicadores económicos. Por ejemplo, si la base de datos se restringiera únicamente a aquellos indicadores con información desde inicios de la década de 1990, los puntos de giros agregados seguirían cayendo dentro de los intervalos de confianza reportados en el Cuadro 1 (véase, por ejemplo, el panel (f) del Gráfico 2). Ocurre lo mismo si el análisis solo incluyera indicadores de concordancia significativa. Asimismo, las fechas de los puntos de giro agregados no cambian, o lo hacen de manera muy marginal, ante distintas elecciones de la función kernel  $K(\cdot)$ , o distintas calibraciones del ancho de banda  $h$ , de entre 4 y 8 meses. En este último punto sería interesante

**CUADRO 3.** *El ciclo de referencia y los sectores económicos*

Fase	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
Año inicio	1992	1995	1996	1998	1999	2000	2000	2008	2009	2013
Año fin	1995	1996	1998	1999	2000	2000	2008	2009	2013	2015
Duración (meses)	32	11	21	14	11	10	90	12	51	27
Manufactura no primaria	8.7	-1.9	5.5	-10.2	7.4	-0.7	5.3	-10.6	5.8	-2.6
Comercio	9.0	-0.8	4.7	-5.2	5.7	-0.5	4.3	-2.1	6.3	3.5
Construcción	16.0	-5.6	8.7	-10.1	-0.6	-17.7	6.5	2.4	7.7	-1.9
Minería e hidrocarburos	7.5	5.6	5.5	10.0	5.5	-3.2	4.9	0.9	2.3	5.9
PBI	7.9	2.5	2.4	9.1	7.5	-0.0	4.0	-0.6	2.6	2.8

**NOTAS:** Las cifras son las tasas de crecimiento promedio anualizadas de los índices de valor agregado bruto sectoriales agregados durante las distintas fases del ciclo económico.

indagar si estas calibraciones son cercanas a la determinación de anchos de banda (es decir, el grado de suavizamiento de las densidades estimadas) “óptimos”, o si este ancho de banda “optimizado” habría también cambiado a lo largo de la muestra.

Una posible crítica es que los 145 indicadores económicos considerados reciben exactamente el mismo peso, la misma importancia, en nuestro análisis. Ello sesgaría la medición del ciclo de referencia hacia los sectores con mayor representación en nuestra base de datos, ya que la importancia de los diversos sectores económicos que agregan a la “actividad económica” sería determinada por la disponibilidad de información, mas no por su importancia real en la economía peruana. Por ejemplo, la base de datos incluye mucho más indicadores – tanto de producción, empleo y comercio internacional – del sector manufacturero que de otros sectores de la economía.

Una breve exploración sobre este punto se muestra en el Cuadro 3, donde se presentan las tasas de crecimientos de índices de valor agregado bruto agregado sectoriales durante las fases del ciclo de referencia. Los índices sectoriales han sido ordenados por concordancia. Por ello, no debería sorprender que el índice de VAB de manufactura no primaria caiga en todas las fases contractivas y se incremente durante todas las fases expansivas. El índice de VAB de comercio muestra también alta concordancia, aunque permanece expandiéndose durante la fase contractiva de 2013 a 2015. Por su parte, el índice de VAB de construcción presenta dos disasociaciones con el ciclo de referencia: cae durante la fase expansiva de 1999 a 2000 y crece durante la contracción de 2008 a 2009. Finalmente, el VAB de minería e hidrocarburos únicamente se contrae durante una fase contractiva del ciclo agregado.

Estas cifras sugieren que, si bien hay preponderancia del sector manufacturero, el ciclo de referencia se asocia significativamente también con otros sectores económicos de importancia. Ello es así no solo por la inclusión directa de indicadores de actividad de estos sectores en la base de datos – por ejemplo, despachos locales de cemento – sino por la inclusión también de indicadores indirectos de actividad económica que capturarían dinámicas agregadas más allá de la manufacturera – por ejemplo, recaudación tributaria o agregados monetarios.

No obstante, algunos sectores, notablemente el de servicios, estarían fuertemente subrepresentados en nuestro análisis. Ello podría ser parte de la explicación de por qué el PBI, que no ha sido incluido en la base de datos, resulta ser un indicador de concordancia, aunque significativa, media y no alta ( $C = 0.76$  y  $\theta = 2.58$ ): de haber sido incluido en el Cuadro 2, el PBI ocuparía el puesto 40. El análisis podría ser extendido con estas consideraciones de representatividad sectorial fácilmente, ya que el tratamiento de [Stock y Watson \(2014\)](#) incluye la posibilidad de asignar pesos a los indicadores económicos individuales.

La cronología presentada no está libre de controversias. Llama en especial la atención el breve periodo de expansión durante 1999. Como se mencionó, tanto la cima que marca el inicio de la expansión a inicios de 1999 como el pico que marca su fin a inicios de 2000 son claramente identificados en los datos. Ello sería el resultado de fuertes “rebotes estadísticos” en varios de los indicadores económicos, como sugiere el comportamiento de los índices VAB de manufactura no primaria o de comercio presentados en el Cuadro 3. Obedeciendo a esta evidencia, se ha insistido en dividir al periodo de 1998 a 2001 en tres fases: contracción, corta expansión y nueva contracción. No obstante, para muchos expertos el año 1999 es recordado como un año de estancamiento, no de recuperación, por lo que posiblemente, a pesar de los rebotes mencionados, sientan que una mejor caracterización de ese periodo es el de una única y prolongada contracción de cerca de tres años de duración (una dinámica similar a la del VAB de construcción del Cuadro 3). Son justamente estos dilemas entre los cambios cuantitativos de los datos y la percepción más cualitativa sobre el estado de la economía los que dan un valor fundamental a los comités de fechado. Este estudio ha intentado imitar a dicho comité, pero no reemplazarlo.

El segundo objetivo planteado ha sido el de explorar el diseño inicial de un índice coincidente de actividad económica. Consideramos que el índice de difusión propuesto podría ser de utilidad para el caso peruano. Como se mencionó, si bien es cierto que este índice marca las fases del ciclo de referencia de forma clara, su cálculo es finalmente independiente de nuestro conocimiento sobre los puntos de giro agregados. Ello permite que el índice de difusión provea señales sobre el estado de la economía mucho antes de estar en la capacidad de declarar el fin de una fase en el ciclo de referencia. No obstante, en tiempo real este índice estaría sujeto a revisiones ya que los datos sobre los que se basa son suavizados. Cómo las revisiones de los indicadores individuales afectan las revisiones del índice de difusión y sobre todo sus propiedades en tiempo real para guiarnos en el monitoreo de la actividad económica son preguntas que forman parte de una agenda de investigación futura.

## REFERENCIAS

- Artis, M., M. Marcellino y T. Proietti (2004), “Dating business cycles: A methodological contribution with an application to the euro area”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 66(4), 537-565.
- Bry, G. y C. Boschan (1971), *Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs*, NBER / UMI.
- Dagum, E. B. y N. Laniel (1987), “Revisions of trend-cycle estimators of moving average seasonal adjustment methods”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 5(2), 177-189.
- Escobal, J. y J. Torres (2002), “Un sistema de indicadores líderes del nivel de actividad para la economía peruana”, Grupo de Análisis para el Desarrollo, Documento de trabajo 39.
- Findley, D.F., B. C. Monsell, W. R. Bell, M. C. Otto y B. C. Chen (1998), “New capabilities and methods of the X-12-ARIMA seasonal-adjustment program”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 16(2), 127-152.
- Ghysels, E. (1997), “Seasonal adjustment and other data transformations”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 15(4), 410-418.
- Gómez, V. y A. Maravall (1996), “Programs TRAMO (Time series Regression with ARIMA noise, Missing values, and Outliers) and SEATS (Signal Extraction in ARIMA Time Series): Instructions for the User”, Research Department, Banco de España, Working Paper 9628.
- Gómez, V. y A. Maravall (2000), “Seasonal adjustment and signal extraction in economic time series”, en Peña, D., G. C. Tiao y R. S. Tsay (eds.), *A Course in Time Series Analysis*, ch. 8, 202-247, Wiley.

- Harding, D. y A. Pagan (2002), “Dissecting the cycle: A methodological investigation”, *Journal of Monetary Economics*, 49(2), 365-381.
- Harding, D. y A. Pagan (2005), “A suggested framework for classifying the modes of cycle research”, *Journal of Applied Econometrics*, 20(2), 151-159.
- Harding, D. y A. Pagan (2006), “Synchronization of cycles”, *Journal of Econometrics*, 132(1), 59-79.
- Ladiray, D. y B. Quenneville (2001), *Seasonal Adjustment with the X-11 Method*, Lecture Notes in Statistics 158, Springer.
- Layton, A. P. y G. H. Moore (1989), “Leading indicators for the service sector”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 7(3), 379-386.
- Moore, G. H. (1989), *Business Cycles, Inflation, and Forecasting*, 2da edición, NBER Studies in Business Cycles 24, Ballinger.
- Morón, E., C. Casas y E. Carranza (2002), “Indicadores líderes para la economía peruana”, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, Documento de trabajo 49.
- Ochoa, E. y J. Lladó (2003), “Modelos de indicadores líderes de actividad económica para el Perú”, Banco Central de Reserva del Perú, *Revista Estudios Económicos*, 10.
- Pérez Forero, F., O. Ghurra Aguilar y R. Grandez Vargas (2017), “Un indicador líder de actividad real para el Perú”, Banco Central de Reserva del Perú, Documento de trabajo 2017-01.
- Pesaran, M. H. y M. Weale (2006), “Survey expectations”, en Graham, E., C. W. J. Granger y A. Timmermann (eds.), *Handbook of Economic Forecasting*, Elsevier, vol 1, cap. 14, 715-776.
- Schuldt, J. (2004), *Bonanza Macroeconómica y Malestar Microeconómico: Apuntes para el Estudio del Caso Peruano, 1988-2004*, Lima: Fondo Editorial de la Universidad del Pacífico.
- Stock, J. H. y M. W. Watson (2010), “Indicators for dating business cycles: Cross-history selection and comparisons”, *American Economic Review*, A 100(2), 16-19.
- Stock, J. H. y M. W. Watson (2014), “Estimating turning points using large data sets”, *Journal of Econometrics*, 178(P2), 368-381.
- Winkelried, D. (2013), “Modelo de Proyección Trimestral del BCRP: Actualización y novedades”, Banco Central de Reserva del Perú, *Revista Estudios Económicos*, 26, 9-60.
- Zarnowitz, V. (1996), *Business Cycles: Theory, History, Indicators, and Forecasting*, NBER Studies in Business Cycles 27, University of Chicago Press.



## Las transferencias públicas y privadas y su importancia en la pobreza

NIKITA CÉSPEDES REYNAGA\*

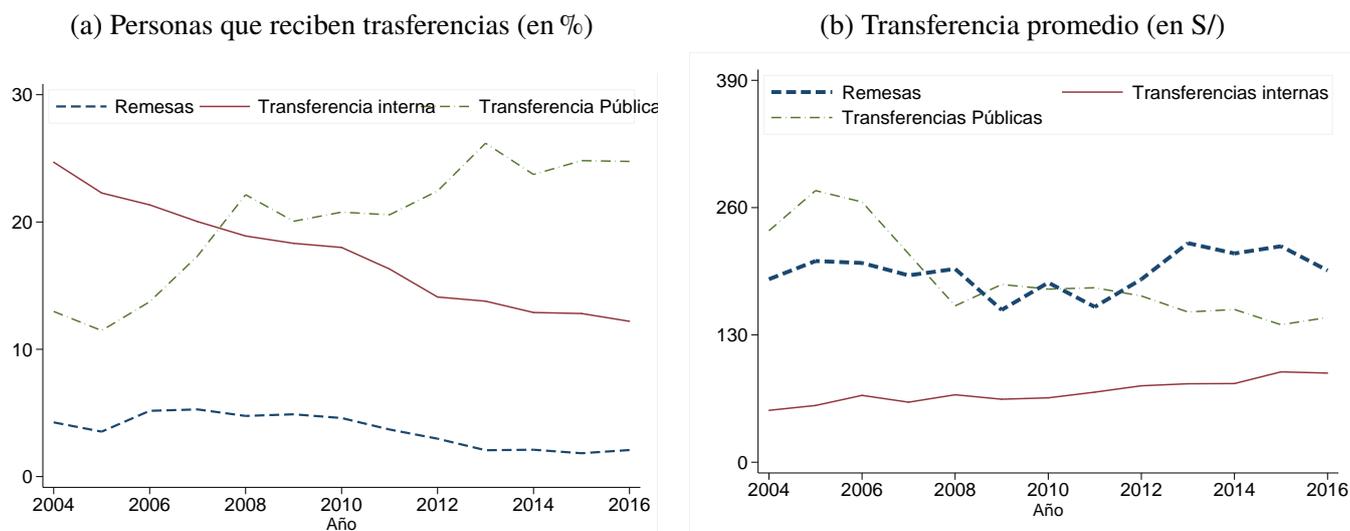
*En este documento se estudia los efectos de las transferencias públicas y privadas en los indicadores de pobreza. La alta incidencia en términos del número de personas que reciben estas transferencias y de los montos de estas justifica este estudio. Se utiliza un método que permite estimar el ingreso de las personas sin estas transferencias y posteriormente identificar el cambio en los indicadores de pobreza debido a la ausencia de estos recursos. Se encuentra que la tasa de pobreza promedio entre el 2015 y 2016 sería cinco puntos porcentuales mayor a los datos oficiales en ausencia de las transferencias, siendo la mayor contribución en este monto el de las transferencias privadas. Además, un porcentaje relevante de las transferencias privadas proviene de regiones vecinas, razón por la cual una proporción alta de la población en situación de pobreza se beneficia del crecimiento económico de otras regiones.*

**Palabras Clave** : Remesas, Pobreza, Desigualdad, Crecimiento Económico, Transferencias.  
**Clasificación JEL** : F24, I32, O4, I22.

Las transferencias privadas fluyen de hogar a hogar y pueden separarse entre las denominadas remesas externas, cuando son enviadas desde otros países, y las transferencias internas cuando son enviadas por otros hogares ubicados en alguna región del país. En el caso de las transferencias públicas, estas se originan del gobierno y son, usualmente, dirigidas hacia los hogares con pocos recursos económicos.

En el Perú los dos tipos de transferencias mencionadas son significativas tanto por el número de personas que reciben estos recursos como por el monto de estas. Así, según la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), entre el 2004 y 2016 el 17 % de personas en promedio recibe transferencias privadas internas, el 4 % transferencias externas, y el 20 % las públicas. Asimismo, la transferencia privada interna (pública) promedio es de S/ 72 (S/ 189) por persona en cada hogar que recibe estos recursos, monto que representa el 11 % (25 %) del consumo de los hogares que reciben estos recursos como se detalla en el Gráfico 1 (p. 78). En términos agregados, las transferencias representan el 8 % del consumo de los hogares, siendo 2 % la contribución de las transferencias internas, 1 % la contribución de las transferencias externas y 5 % la de las transferencias públicas.

\* BCRP, Jr. Santa Rosa 441-445, Lima 1, Perú. Teléfono: (+511) 613-2000 (email: [nikita.cespedes@bcrp.gob.pe](mailto:nikita.cespedes@bcrp.gob.pe))  
Se agradece a Alexander Gil por su valiosa colaboración como asistente de investigación de este proyecto. También a Judith Guabloche por sus comentarios. Los errores aun subsistentes son de exclusiva responsabilidad del autor.

**GRÁFICO 1.** Características de las transferencias en Perú

FUENTE: INEI, ENAHO 2004 - 2016.

NOTAS: El panel (a) muestra el porcentaje de personas que reciben transferencias, externas e internas. El panel (b) muestra las transferencias promedio mensual por persona de los hogares que reciben estos recursos, en soles de 2016.

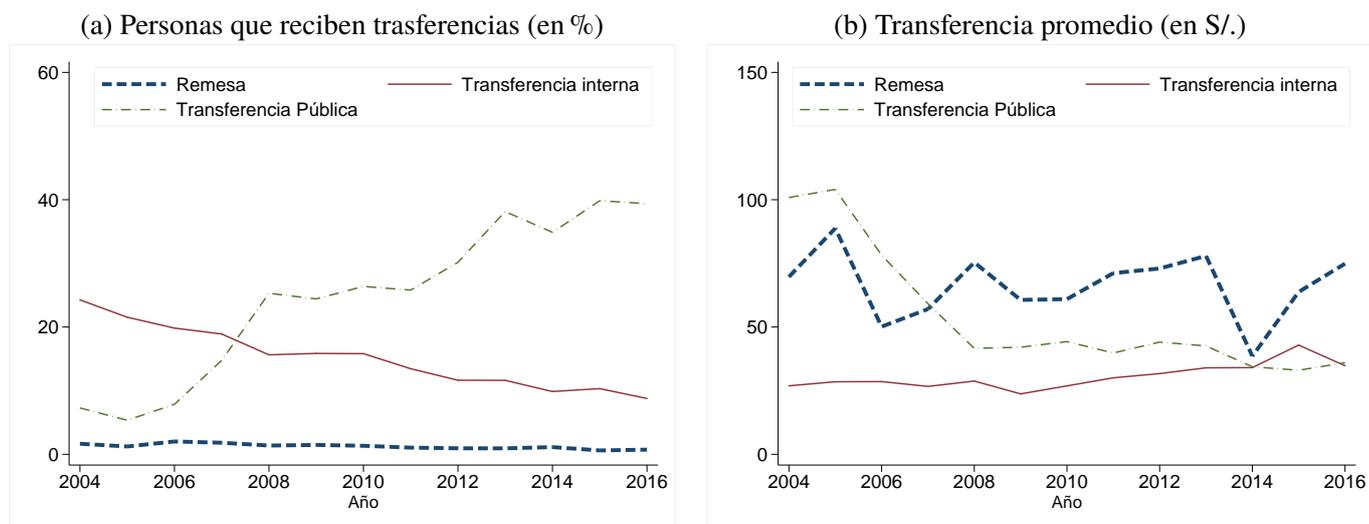
Los tres tipos de transferencias tienen una considerable heterogeneidad y según sea el caso tienen preponderancia en determinado segmento de la población. Los datos sugieren que las transferencias públicas siguen en términos generales el concepto de focalización y están concentradas en las personas de medianos y bajos ingresos. En el caso de las transferencias internas, estas están concentradas entre las personas de medianos y bajos ingresos, mientras que las transferencias externas son recibidas mayormente por personas de altos ingresos<sup>1</sup> (Céspedes, 2011). Esta heterogeneidad sugiere que estos recursos pueden tener efectos en la población de bajos ingresos. Otra característica que destaca es que las transferencias privadas fluyen principalmente siguiendo el flujo migratorio. De este modo, en el caso de las remesas externas van desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo (CEMLA, 2011), y es de notar que estos recursos son relevantes para las economías en desarrollo,<sup>2</sup> ya que en términos agregados representa la segunda fuente de ingresos de muchos de estos países, superando incluso al total del flujo de ingresos por concepto de ayuda internacional (Fajnzylber y López, 2007). En el caso de las transferencias internas, el flujo migratorio también define las regiones que reciben estos recursos, y en el caso peruano estas provienen de las regiones vecinas y de las áreas urbanas, principalmente de la Región Lima.<sup>3</sup>

Estas evidencias sugieren que una proporción relevante de personas reciben recursos monetarios provenientes de otros hogares y del gobierno, siendo esta proporción también relevante en el caso de la población en situación de pobreza. Así, aproximadamente el 20 % de los hogares en situación de pobreza

<sup>1</sup> Un mayor detalle y sustento de este hecho se muestra en el Gráfico 3 que describe la concentración de los tres tipos de transferencias según deciles del ingreso de los hogares.

<sup>2</sup> En el Perú las remesas externas han contribuido significativamente al ingreso de divisas. En términos macroeconómicos representa el 1,5 % del PBI en 2016 y alcanzó hasta 2,0 % del PBI en 2008.

<sup>3</sup> Los datos sobre origen de las transferencias internas ilustran que la relación comercial define en gran medida las regiones de origen de las transferencias. Es ilustrativo, por ejemplo, mencionar que la Región Lima es la principal fuente de origen de las transferencias de todas las regiones, mientras que las siguientes regiones en importancia son aquellas que están geográficamente más cerca a la región en consideración (regiones limítrofes). Por ejemplo, las transferencias que reciben los habitantes de la región Apurímac tienen su origen en Lima (63 %), Ica (4 %) y Cusco (4 %), siendo las regiones mencionadas geográfica y económicamente relacionadas con Apurímac. Esta dependencia de las regiones receptoras de transferencias con Lima y con las regiones con las que se mantiene alta relación comercial se encuentra en todas las regiones del Perú.

**GRÁFICO 2.** *Transferencias de hogar a hogar en Perú (solo hogares pobres)*

FUENTE: INEI, ENAHO 2004 - 2016.

NOTAS: El panel (a) muestra a las personas en situación de pobreza (absoluta) que reciben transferencias ya sean externas o internas expresadas, en porcentaje de toda la población en situación de pobreza. El panel (b) muestra las transferencias promedio mensual por persona a los hogares en situación de pobreza (absoluta).

recibe transferencias, siendo la transferencia interna y pública promedio mensual de estos hogares de aproximadamente S/ 31 y S/ 54, respectivamente (ver Gráfico 2). Notar que el valor de consumo que se requiere para dejar la situación de pobreza es de S/ 328 (valor de la línea de pobreza promedio en 2016), con lo cual las transferencias internas pueden ser suficientes para determinar la situación de pobreza de las personas. Con esta motivación, en este documento se mide la contribución de las transferencias públicas y privadas de hogar a hogar en la tasa de pobreza entre 2004 y 2016 para el Perú.

La literatura internacional que estudia los efectos de las transferencias externas y públicas sobre el bienestar y la pobreza es abundante, mientras que el rol de las transferencias internas de hogar a hogar en los aspectos mencionados ha sido menos documentado. Además, la evaluación del efecto conjunto de los tres tipos de transferencias consideradas en este estudio no han sido documentadas en el caso el Perú, por lo cual consideramos que los elementos reportados en este estudio son importantes en la discusión sobre los factores que han determinado la evolución de la pobreza en Perú desde el 2004 en adelante, periodo en el cual el Perú registró un alto crecimiento económico, una activa política de transferencias públicas hacia la población de bajos recursos, y una significativa reducción de la pobreza.

Una interesante rama de la literatura que se relaciona directamente con el presente estudio se refiere al estudio de la influencia conjunta de las transferencias públicas y privadas en la pobreza y el bienestar, destacando la probable existencia de sustitución entre estos tipos de recursos. En esta línea, [Cox y Jimenez \(1992\)](#), utilizando datos de la Encuesta Nacional de Niveles de Vida de Perú, muestran que existe una sustitución parcial de las transferencias privadas ante la eliminación de los pagos de la seguridad social. [Verme \(2010\)](#) hace uso de datos panel para revelar que las transferencias privadas y las transferencias de seguros sociales son eficaces para mejorar el bienestar y reducir la pobreza, mientras que las transferencias de asistencia social tienen poco o ningún efecto en la pobreza; este autor también sugiere que los hogares pobres de las economías en transición de la ex Unión Soviética son altamente vulnerables a los *shocks* en las transferencias públicas y privadas. Otro estudio relevante es [Maitra y Ray \(2003\)](#), que muestra que la exclusión de las transferencias privadas como resultado de la introducción de pensiones públicas en Sudáfrica se mantiene solo para los hogares pobres y no para los no pobres. Este último estudio sugiere,

además, que tanto las transferencias privadas como las pensiones públicas reducen significativamente la pobreza, pero las transferencias privadas tienen un mayor impacto en los patrones de gasto.

Los estudios en Perú que evalúan la contribución de las transferencias privadas sobre la pobreza y la desigualdad en la distribución del ingreso son escasos. Por ejemplo, [Loveday y Molina \(2005\)](#) y [Acosta y otros \(2008\)](#) estudian la contribución de las remesas externas en la desigualdad de la distribución del ingreso en los años 2002 y 2003, respectivamente. Por otro lado, los estudios que se encargan de las transferencias internas han sido menos estudiadas, destacando [Gutiérrez \(2012\)](#), que señala que las transferencias internas han sido relevantes en la evolución de la tasa de pobreza entre 2004 y 2009. [Céspedes \(2011\)](#) muestra que las remesas externas tienen un efecto pequeño en la pobreza en la primera década de los 2000, y [Cox y Jimenez \(1992\)](#) estudia la sustitución entre los dos tipos de transferencias consideradas en Perú, aunque no estudia sus efectos sobre la pobreza.

En este documento se evalúa la contribución de las transferencias en los indicadores de pobreza. Para este fin se hace uso de un modelo que permite identificar al consumo de los hogares cuando estos no reciben las tres transferencias en consideración, y se crea de este modo el escenario contrafactual sin transferencias. El escenario contrafactual se estima haciendo uso de dos modelos: el primer modelo se usa para el caso de las transferencias internas y externas, y el segundo modelo para las transferencias públicas, la distinción se hace al considerar que los hogares actúan y/o deciden sobre sus recursos de manera distinta ante la ausencia de cada una de estas transferencias.

En el caso de las transferencias externas, el consumo contrafactual se estima mediante un proceso de dos etapas. En la primera etapa se estima el ingreso del hogar controlando por la posibilidad de que los hogares reciban transferencias para lo que se utiliza un modelo de selección de [Heckman \(1979\)](#). En la segunda etapa se estima la elasticidad del consumo respecto al ingreso, y al existir un probable sesgo por endogeneidad se instrumentaliza el ingreso considerando al ingreso estimado en la primera etapa como instrumento. Para el caso de las transferencias públicas, se utiliza la ecuación de horas trabajadas estimadas mediante un panel dinámico, de esta ecuación el componente relevante es la elasticidad de las horas trabajadas respecto a las transferencias, la cual captura la reacción de los hogares cuando se eliminan las transferencias. Al igual que en el primer modelo se usa la propensión marginal a consumir para estimar el cambio en el consumo de los hogares que reciben transferencias ante la ausencia de estas.

Los resultados sugieren que las transferencias públicas pueden haber contribuido hasta con dos puntos porcentuales en la reducción de la tasa de pobreza promedio al periodo 2015 - 2016. En el caso de las transferencias privadas, la contribución fue de tres puntos porcentuales, mientras que las transferencias externas tienen una baja contribución. Esta heterogeneidad de los efectos de las transferencias se explica en gran modo por las características de los receptores de las transferencias, en el caso de las transferencias externas están dirigidas a los segmentos de medianos y altos ingresos, mientras que las transferencias internas se dirigen a los segmentos de medianos y bajos ingresos, quienes están ubicadas mayormente en las regiones diferentes de Lima. En el caso de las transferencias públicas, estas están en su mayoría focalizadas y contribuyen básicamente con un porcentaje de la pobreza extrema y en las áreas rurales. Se considera destacable el hecho de que las transferencias privadas internas provienen en su mayoría de otras regiones (50 % provienen de otras regiones), con lo cual se puede argumentar que un porcentaje relevante de la menor tasa de pobreza en el periodo de estudio podría ser importada de otras regiones. Se muestra, además, evidencia de la sustitución entre las transferencias privadas y públicas. Respecto a las implicancias de política, es interesante destacar la alta vulnerabilidad de los indicadores de pobreza en Perú a choques provenientes de las transferencias, estas están influenciadas por eventos económicos (por ejemplo crecimiento económico) ocurridos en otras regiones, y estos podrían propagarse hacia los indicadores de pobreza mediante el canal de las transferencias.

El resto del documento se divide en las siguientes secciones. La sección 1 describe la metodología utilizada para estimar la relación entre transferencias y pobreza monetaria. La sección 2 discute los datos y describe las características de las transferencias públicas y privadas. La sección 3 presenta los resultados en términos de la contribución de las transferencias en los indicadores de pobreza. Finalmente, la sección 4 resalta las principales conclusiones del estudio.

## 1. METODOLOGÍA

La estimación de los efectos de las transferencias sobre los indicadores de pobreza requiere la estimación previa del consumo de los hogares cuando a estos se elimina las transferencias que reciben. Este ejercicio no es trivial, pues los hogares responden de manera racional ajustando la estructura de sus fuentes de ingresos ante la ausencia de transferencias, con lo cual se debe estimar la sensibilidad y/o reacción de las principales fuentes de ingreso a los cambios en las transferencias como se propone en este estudio. Un método, que es de implementación rápida, es el de exclusión directa, mediante el cual la pobreza se calcula luego de eliminar las transferencias que forman parte del ingreso, notar que en este caso no se considera la respuesta de los hogares a este evento.<sup>4</sup> Resaltamos que este método no captura la respuesta natural de los hogares en términos de cambios en su estructura de ingreso a choques exógenos de sus fuentes de ingresos, que en este caso sería la pérdida de transferencias.

Otro aspecto que esta metodología contempla se refiere a las diferencias en los motivos por las cuales se activan las transferencias públicas y privadas que reciben los hogares. En principio, las transferencias privadas consideradas en este estudio implican en promedio algún proceso de migración previa ya sea externa o migración hacia otras regiones, mientras que las transferencias públicas se activan básicamente por las características socioeconómicas de las personas, por ejemplo para las personas en situación de pobreza o invalidez y que viven en las áreas rurales. En este documento consideramos la respuesta de los hogares ante la exclusión de las transferencias, y siendo las transferencias públicas y privadas diferentes desde la perspectiva de los hogares, se estima un modelo para cada tipo de transferencia.

### 1.1. MODELO PARA TRANSFERENCIAS EXTERNAS E INTERNAS

Las transferencias externas se realizan de hogar a hogar y por lo general implican un proceso previo de migración, con lo cual la construcción de los efectos de estas transferencias en el bienestar del hogar y en la pobreza requiere contemplar este proceso migratorio. Con esta premisa, en esta sección se describe el modelo que permite estimar el consumo per cápita promedio de los hogares distinguiendo entre aquellos que reciben transferencias privadas de aquellos que no lo hacen. En breve, el procedimiento permite estimar el consumo per cápita de los hogares mediante un procedimiento de dos etapas como sugiere [Rodríguez \(1998\)](#). En una primera etapa se estima el ingreso per cápita y en una segunda etapa se estima el consumo como una función de este ingreso previamente estimado.

En la primera etapa se estima una ecuación de ingresos, ecuación (1), la cual sigue la típica expresión de Mincer que relaciona al ingreso per cápita ( $y_i$ ) en términos de la experiencia, educación y otros determinantes que se agrupan en el vector  $z_i$ . Los otros determinantes del ingreso se agrupan en la variable  $v_i$  que forma parte del residuo. Esta ecuación se estima utilizando el procedimiento de [Heckman \(1979\)](#) que corrige el probable sesgo de selección al existir la posibilidad de que los determinantes del ingreso sean diferentes entre los hogares que tienen migrantes y los que no tienen. En principio, las condiciones para que algunos hogares tengan migrantes, ya sea en el exterior o en otra región del país, se

<sup>4</sup> En la sección final se compara los estimados de este procedimiento de exclusión con el método desarrollado en este documento.

relacionan con la activación de algunas variables, como por ejemplo la existencia de redes migratorias, riqueza del hogar, número de jóvenes y niños en el hogar, que son variables de uso común en la literatura al identificar la migración de los miembros del hogar. La ecuación de ingreso es la siguiente:

$$y_i = \beta z_i + \lambda_i + v_i . \quad (1)$$

La ecuación anterior incluye la corrección por selección debido a la migración mediante la introducción del ratio de Mills ( $\lambda_i$ ), variable que se estima mediante un modelo probit de elección discreta que incluye entre sus determinantes principales a las series que definen la migración de alguno de los miembros del hogar que se mencionaron en el párrafo anterior.

En la segunda etapa se estima una ecuación de consumo en términos del ingreso per cápita del hogar. Esta ecuación contiene como principal parámetro a estimar a la propensión marginal a consumir,  $\theta$ , parámetro que bajo la especificación anterior podría contener como principal desventaja la posibilidad de ser inconsistente por la probable endogeneidad del ingreso. Esta posibilidad se corrige al utilizar el ingreso predicho en la primera etapa ( $\hat{y}_i$ ) como instrumento del ingreso observado ( $y_i$ ). Con esta consideración la ecuación de la segunda etapa es la siguiente:

$$c_i = \theta \hat{y}_i + \mu_i . \quad (2)$$

Con el consumo estimado se calculan los indicadores de pobreza monetaria con y sin transferencias privadas, utilizando para este procedimiento el valor de las líneas de pobreza estimadas por el INEI. En el escenario contrafactual se estima a la tasa de pobreza sin transferencias para lo cual se utiliza el ingreso predicho del hogar, considerando solo a aquellos hogares que reciben este tipo de recursos. Notar que estos hogares alteran la estructura de sus fuentes de ingreso al modificar los determinantes asociados a la migración, es decir, en este caso se estima el hipotético ingreso del hogar cuando no se ha producido la migración y por lo tanto el hogar en consideración no recibe transferencias privadas. Las variables que se modifican respecto al escenario base son el número de miembros del hogar, que se incrementa en un miembro, el capital humano promedio del hogar, que se reduce debido a que el miembro del hogar cambia. En otros términos, el método busca reemplazar el ingreso por transferencias con el hipotético ingreso que tendría el miembro del hogar que no habría migrado (o que ha retornado al hogar). Formalmente, si  $h$  es la tasa de pobreza actualmente observada y  $\hat{h}$  es la tasa de pobreza sin transferencias, entonces la diferencia  $\hat{h} - h$  es la probable “contribución de las transferencias privadas a la menor tasa de pobreza”. Si bien la especificación anterior es general, se puede utilizar el procedimiento anterior y estimar por separado el efecto de las remesas externas y de las transferencias internas como se realiza más adelante.

## 1.2. MODELO PARA TRANSFERENCIAS PÚBLICAS

Las transferencias públicas están dirigidas a aquellas personas que tienen determinadas características socioeconómicas, y constituyen una fuente de ingreso que podría alterar la asignación de recursos al interior del hogar, de este modo se puede argumentar que mayores transferencias públicas afectan tanto al ingreso monetario como al resto de ingresos. Por ejemplo, calcular el efecto de estas transferencias sobre el ingreso requiere un doble proceso. Primero, si a un hogar se le reduce estas transferencias, este hogar ve reducido su ingreso no salarial y debería responder, bajo un supuesto de racionalidad, mediante un cambio en su ingreso salarial por ejemplo trabajando más horas para compensar la pérdida de ingresos. Esto es lo que se conoce como el efecto ingreso o la respuesta de las horas trabajadas cuando existe una caída en el ingreso de los hogares. En este contexto, el método utilizado considera el cambio en las horas trabajadas (ingreso salarial) ante la reducción del ingreso no salarial por menores transferencias. La ecuación de

horas trabajadas que se considera es la siguiente:

$$h_{it} = \alpha_i + \delta Tr_{it}^{publica} + \theta z_{it} + v_{it} . \quad (3)$$

La metodología consiste en estimar la ecuación de horas trabajadas ( $h_{it}$ ) y calcular la elasticidad ( $\delta$ ) de estas respecto a las transferencias públicas ( $Tr_{it}^{publica}$ ), esta última en este modelo esta representada por una variable binaria que toma el valor de uno cuando el hogar en consideración recibe transferencias. La ecuación (3) se estima mediante el método de paneles con efectos fijos utilizando datos de la ENAHO entre 2004 y 2016. En esta ecuación se incluye los determinantes del ingreso, y/o salario por hora, que cambian en el tiempo ( $z_{it}$ ) con lo cual se controla por la probable endogeneidad del salario por hora y los documentados sesgos por endogeneidad que esto podría generar. Además, la ecuación de horas incorpora controles por heterogeneidad observable y se aíslan los probables efectos de la heterogeneidad no observable que se mantiene fija a lo largo del tiempo ( $\alpha_i$ ). Se incluye también variables artificiales binarias temporales con la finalidad de controlar por la heterogeneidad observable y no observable que podría cambiar a lo largo del tiempo en el periodo de estudio. Finalmente, se incorpora el tamaño de la empresa como una variable relacionada con la demanda de trabajo y que permite identificar la pendiente de la oferta laboral. En esta ecuación, la variable transferencias públicas es una variable binaria, con lo cual el coeficiente estimado representa la brecha en las horas trabajadas entre aquellos que reciben transferencias públicas y aquellos que no tienen acceso a estas.

Con el coeficiente  $\delta$  estimado de la ecuación de horas es posible calcular el cambio neto del ingreso total de los hogares cuando estas transferencias públicas son eliminadas. Posteriormente, se calcula el consumo per cápita del hogar utilizando los estimados de la propensión marginal a consumir ( $\theta$ ) a nivel de hogares estimados en la sección anterior mediante la ecuación (2). Con este procedimiento se estima el cambio en el consumo per cápita de los hogares que reciben transferencias públicas, y posteriormente se calculan los indicadores de pobreza con y sin transferencias públicas.

## 2. DATOS

Los datos utilizados en este documento provienen de la ENAHO 2004 - 2016. Esta base de datos permite identificar las transferencias públicas y las privadas, estas últimas desagregadas entre transferencias internas y externas.<sup>5</sup> Las transferencias privadas internas son enviadas por personas ubicadas en cualquier lugar del país y las transferencias externas son enviadas por personas ubicadas en otros países. En el caso de las transferencias públicas, estas están constituidas por diversos conceptos agrupados en las siguientes categorías: pensión de jubilación/cesantía, pensión por viudez, orfandad o sobrevivencia, transferencia del programa Pensión 65, y otras transferencias de las instituciones públicas o privadas (Juntos, etc.).

Según esta base de datos, el 17 % de personas recibe transferencias privadas internas, el 4 % de la población recibe transferencias externas, y 20 % recibe transferencias públicas en el periodo comprendido entre 2004 y 2016 como se detalla en el Cuadro 1 (p. 84). Existe además heterogeneidad en el monto de las transferencias según el tipo, así el promedio de las transferencias privadas internas que recibe cada miembro del hogar es S/ 72 al mes, mientras que las transferencias públicas en promedio llegan a S/ 189. Se muestra, además, que las remesas externas son mayores en promedio (S/ 194) a las otras transferencias,

<sup>5</sup> Las encuestas de hogares constituyen la principal fuente de información para caracterizar a los que reciben transferencias a nivel nacional. Sin embargo, podrían existir algunas consideraciones de carácter técnico que podrían limitar la confiabilidad de los resultados. El diseño muestral de la encuesta permite estimar con precisión el consumo e ingreso de los hogares, mientras que las remesas al ser un componente de los ingresos podría no estar adecuadamente representado, generándose en última instancia una subestimación tanto de las remesas como del número de personas que reciben transferencias.

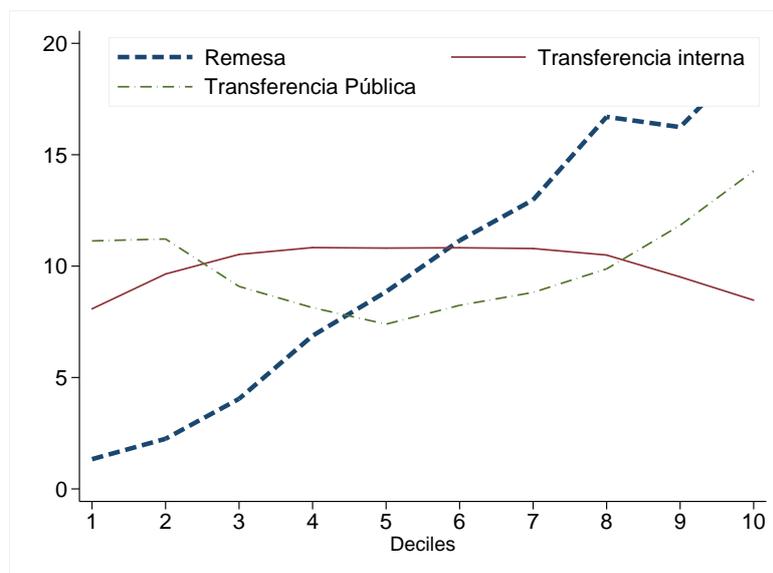
CUADRO 1. Estadísticas descriptivas

	Promedio	Mínimo	Máximo	Desv. estándar
<b>Población total</b>				
Tranferencias (S/ de 2016)	152.26	141.76	175.42	8.86
T. internas	71.77	52.98	92.28	12.04
T. externas	193.99	155.57	223.74	20.71
T. públicas	188.93	140.46	277.41	45.17
Tranferencias (en % de consumo de hogar)	21 %	18.42 %	23.41 %	1.62
T. internas	11.02 %	9.98 %	12.38 %	0.73
T. externas	20.94 %	17.06 %	24.47 %	2.18
T. públicas	25.82 %	18.32 %	37.07 %	5.96
<b>Población en situación de pobreza</b>				
Tranferencias (S/ de 2016)	42.89	36.96	48.77	3.87
T. internas	30.58	23.74	42.91	4.96
T. externas	66.31	38.59	88.79	13.1
T. públicas	53.86	33.04	104.05	24.64
Tranferencias (en % de consumo de hogar)	17.74 %	15.21 %	19.32 %	1.46
T. internas	11.58 %	9.96 %	14.55 %	1.13
T. externas	22.12 %	11.95 %	30.11 %	4.85
T. públicas	22.09 %	14.1 %	35.07 %	6.96

FUENTE: INEI, ENAHO 2004 - 2016.

pero solo alcanzan a un pequeño porcentaje de la población. Existe además diferencias relevantes al comparar las transferencias entre la población en situación de pobreza y la población total, de este modo si bien la transferencia interna promedio es S/ 72 para toda la población, al considerar solamente a la población en situación de pobreza este monto alcanza a S/ 31.

GRÁFICO 3. Distribución de transferencias (en %)



FUENTE: INEI, ENAHO 2004 - 2016.

NOTA: Se muestra a las personas que reciben transferencias distribuidas en los deciles de ingreso.

En general, existe una marcada heterogeneidad en la incidencia de las transferencias según el tamaño del ingreso del hogar. De este modo, las transferencias públicas se concentran en la población de bajos ingresos principalmente en las áreas rurales, las transferencias externas tienen una muy baja incidencia entre las poblaciones pobres y se concentran en los estratos de altos y medianos ingresos, y las transferencias internas tienen una distribución más equitativa, estos hechos se fundamentan en los datos reportados por el Gráfico 3 (p. 84).

Sobre las tendencias recientes, se muestra que la transferencia promedio, especialmente la interna, se ha venido incrementando sistemáticamente desde el 2004, mientras que el monto promedio de las transferencias públicas que reciben los hogares ha mostrado una tendencia decreciente (ver Gráfico 1b), esta evidencia se mantiene cuando se analiza solo a los hogares en situación de pobreza (ver Gráfico 2b), con lo cual es de esperarse que los efectos de estas transferencias sobre los indicadores de pobreza hayan cambiado durante el periodo de estudio. Un dato que se destaca en esta sección es la tendencia creciente de la proporción de personas que reciben transferencias públicas, mientras que la proporción de personas que reciben transferencias privadas internas ha mostrado una tendencia decreciente en todo el periodo 2004 - 2016, lo cual podría ser consistente con la hipótesis de sustitución entre estos dos tipos de transferencias al interior de los hogares.

Adicionalmente, es posible identificar la región de origen de las transferencias internas y según esto, entre el 2014 y 2016 hasta el 50 % de las transferencias internas provienen de una región diferente a la región de residencia de la persona que recibe estos recursos. Este dato es de relevancia desde la perspectiva de este estudio pues permite identificar en que magnitud los indicadores de bienestar de los hogares, por ejemplo consumo, dependen de recursos generados en otras regiones.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS

##### *Ecuación de horas trabajadas*

La ecuación estimada de las horas trabajadas, ecuación (3), se implementa para toda la muestra del periodo 2004 - 2016. Se consideran tres métodos de estimación como se muestra en el Cuadro 2 (p. 86). Las estimaciones de la columna 3 (modelo panel de efectos fijos con ingreso instrumentalizado) se utiliza para el análisis de la subsección 3.2. El resultado que resalta es que las transferencias públicas tienen un efecto negativo y significativo en las horas trabajadas al tener un valor estimado de -0,065, con lo cual se podría inferir que el ingreso salarial sería 6,5 % superior cuando se eliminan las transferencias públicas del ingreso del hogar.

##### *Ecuación de ingresos y migración*

Para el caso de las transferencias privadas el modelo estimado en dos etapas se presenta en el Anexo. En este procedimiento se considera fundamental la estimación de la probabilidad a migrar, y entre sus determinantes se considera a las redes migratorias, a la tenencia de activos del hogar, y a la tasa de dependencia que captura la composición del hogar entre perceptores de ingresos y los dependientes, principalmente niños y jóvenes en edad escolar. Se destaca en este sentido la significancia estadística de estos determinantes fundamentales de la migración que hacen que el ingreso del hogar (sin transferencias privadas) sea diferente por efectos de la migración. El coeficiente que identifica este proceso es el ratio inverso de Mills, el cual es estadísticamente significativo.

**CUADRO 2.** *Estimación de la ecuación de horas trabajadas*

	(1) MCO	(2) Efectos fijos	(3) Efectos fijos (IV ingreso)
Transferencia Pública	-0.085*** (0.000)	-0.026*** (0.000)	-0.065*** (0.000)
Ingreso (log)			0.056*** (0.000)
Edad	0.372*** (0.000)	0.379*** (0.000)	
Edad <sup>2</sup>	-0.480*** (0.000)	-0.506*** (0.000)	
Educación (años)	-0.021*** (0.000)	-0.023** (0.005)	
Estado civil	sí	sí	
Tamaño de empresa	sí	sí	sí
Dominio	sí	sí	sí
Estrato	sí	sí	sí
N de Obs.	273524	273524	276524
F	1298.0	48.32	49.93

FUENTE: INEI, ENAHO 2004 - 2016.

NOTAS: Estimados por el método MCO (columna 1), por el método de panel de datos con efectos fijos (columna 2) y panel de datos con efectos fijos instrumentalizando el ingreso mediante la ecuación de Mincer (columna 3). Se considera al logaritmo de las horas trabajadas como variable dependiente. *Transferencia Pública* es una variable binaria. \*, \*\*, \*\*\* denota significancia estadística al nivel de 10 %, 5 % y 1 %, respectivamente.

La ecuación se estima usando la ENAHO del periodo 2004 - 2016, la cual consta de más de 300 mil observaciones de las cuales cerca del 40 % reciben algún tipo de transferencia. La ecuación se estima para toda la muestra incorporando variables binarias para cada año, las que se multiplican con las otras variables y se permite de este modo que los coeficientes de las regresiones cambien en el tiempo.<sup>6</sup> Esto es especialmente relevante para las variables que definen la probabilidad de migrar como las redes migratorias, el número de jóvenes y niños en el hogar. También se incluyen estas variables binarias anuales de interacción a los años de educación. La estimación de los indicadores de pobreza se hace considerando a los elementos de interacción anual. Sin embargo, al ser las regresiones muy extensas el Cuadro 3 (p. 87) presenta una versión resumida de la estimación de la ecuación de ingresos sin considerar a las variables binarias de interacción anual.

<sup>6</sup> Un procedimiento alternativo es estimar regresiones anuales. En este documento se optó por una estimación conjunta para todos los años, en la cual se incluyen variables binarias de interacción anual y se permite de este modo que los coeficientes de los determinantes del ingreso cambien entre años. Este procedimiento hace que el número de observaciones en la estimación conjunta sea mayor en comparación a la estimación anual, con lo cual se estaría haciendo una estimación más precisa especialmente para el caso de las transferencias externas cuyo número de observaciones es menor en los años finales de la muestra. Se considera que con este procedimiento se mejora la estimación para el caso de las remesas externas al tenerse un menor número de hogares que reciben estos recursos.

**CUADRO 3.** Estimación de ecuación de ingreso

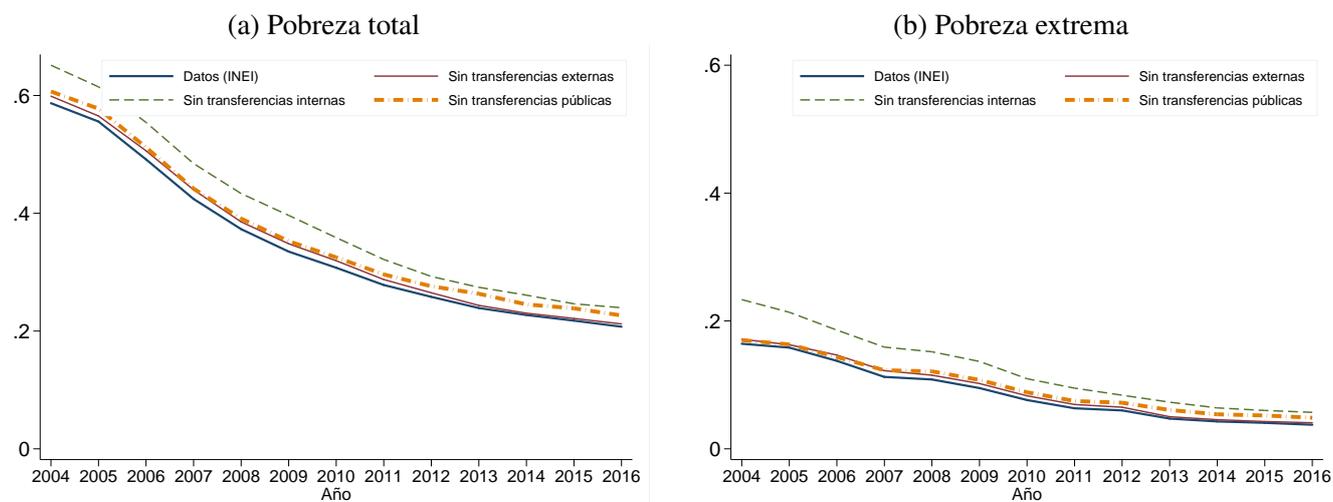
	(1) Mig. Externa	(2) Mig. interna	(3) Mig. Total
<b>Ecuación de Ingreso</b>			
Sexo	0.030***	0.177***	0.173***
Tamaño hogar	-0.260***	-0.293***	-0.298***
Edad	0.527***	0.779***	0.769***
Edad <sup>2</sup>	-0.408***	-0.812***	-0.802***
Educación	0.341***	0.399***	0.382***
Parentesco	0.000	0.000	0.000
Dominio	sí	sí	sí
Estrato	sí	sí	sí
Año	sí	sí	sí
<b>Ecuación de selección</b>			
Mills lambda	0.906***	1.853***	1.663***
No. de niños en hogar	-1.066***	-0.403***	-0.412***
No. de jóvenes en hogar	-0.564***	-0.304***	-0.296***
Tenencia de activos (rentas)	-0.263***	0.006	-0.010
Tasa de dependencia	-1.252***	-0.873***	-0.847***
Redes migratorias (externa)	-2.057***		
Redes migratorias (interna)		0.006	
Redes migratorias (total)			-0.238***
Sexo	0.852***	0.583***	0.578***
Edad	0.329	0.888***	0.832***
Edad <sup>2</sup>	-1.438***	-1.402***	-1.356***
Educación	sí	sí	sí
Parentesco	sí	sí	sí
Dominio	sí	sí	sí
Estrato	sí	sí	sí
Año	sí	sí	sí
N de Obs.	326091	326091	326091
Prob >chi2	0.0000	0.0000	0.0000

FUENTE: INEI, ENAHO 2004 - 2016.

NOTAS: Regresión que usa toda la muestra de la ENAHO 2004 - 2016. \*, \*\*, \*\*\* denota significancia estadística al nivel de 10 %, 5 % y 1 %, respectivamente.

### 3.2. EFECTO DE TRANSFERENCIAS SOBRE LA TASA DE POBREZA

Un primer resultado que se destaca al aplicar la metodología descrita en las secciones anteriores es que si se eliminan las transferencias públicas (privadas) la tasa de pobreza absoluta entre el 2015 y 2016 sería aproximadamente 2(3) puntos porcentuales superior a la tasa de pobreza promedio (35 %) observada del periodo. Esta contribución no es homogénea en todos los años, por ejemplo en el 2004 se estima que la tasa de pobreza absoluta sería aproximadamente 6 puntos porcentuales superior a la estimada por el INEI de excluirse las transferencias privadas y en el caso de las transferencias públicas para el mismo año el incremento de la pobreza sería de 2,1 puntos porcentuales (ver Gráfico 4, p. 88).

**GRÁFICO 4. Tasa de pobreza (% de población)**

**FUENTE:** INEI, ENAHO 2004 - 2016.

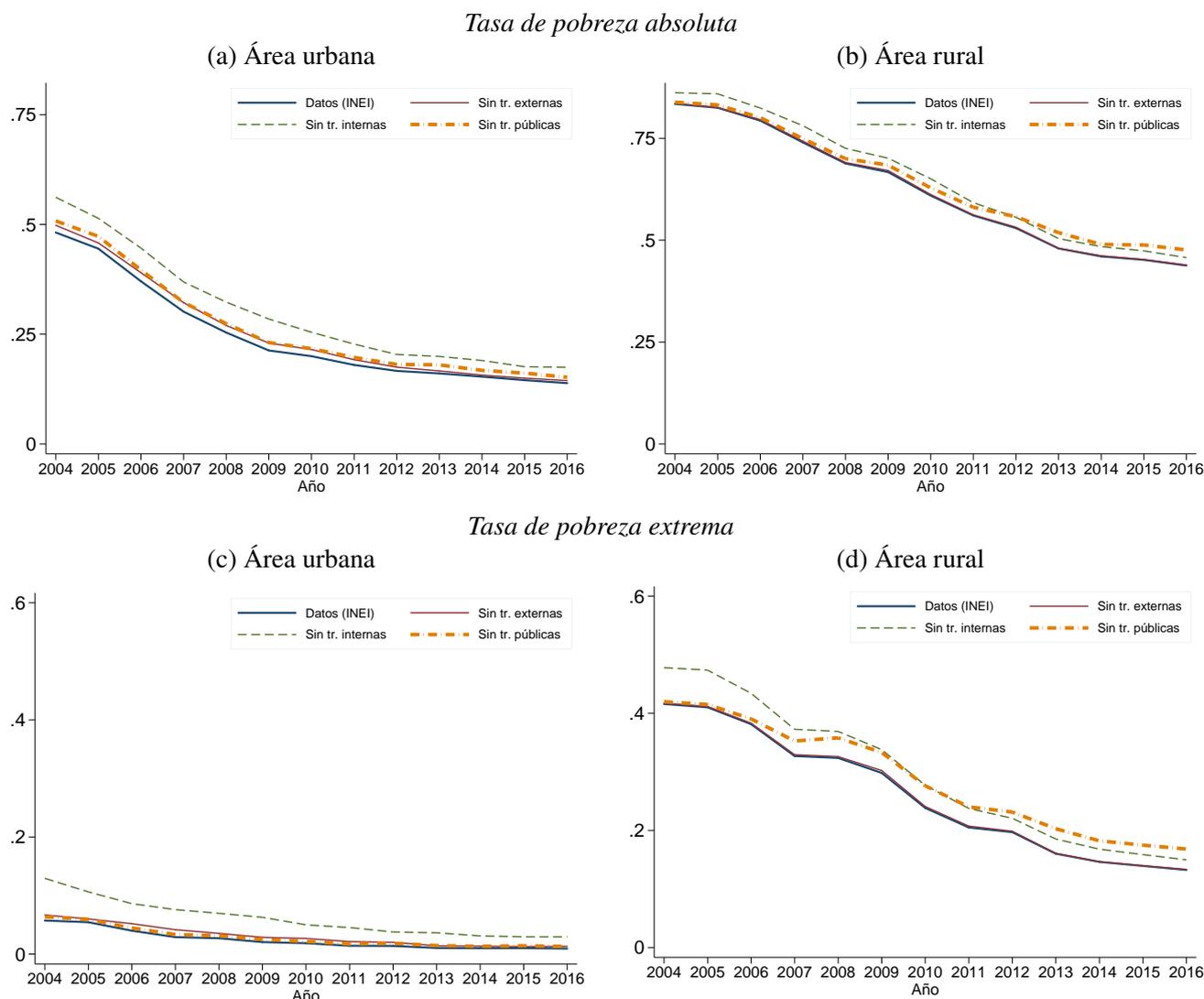
**NOTAS:** Cada serie muestra la tasa de pobreza que resulta de excluir algún tipo de transferencia según el método descrito anteriormente. Para estimar el efecto de las transferencias sobre la pobreza se debe restar de cada serie la tasa de pobreza del escenario base que considera todas las transferencias. En el gráfico, el escenario base es la que reporta la tasa de pobreza más baja (INEI) y las otras series representan a las tasas de pobreza cuando se excluye algún tipo de transferencias como indican las leyendas.

Al considerar por separado los tres tipos de transferencias, la mayor contribución en el periodo 2004 - 2016 se encuentra en las transferencias internas (63 % de contribución), mientras que la menor contribución se reporta en el caso de las transferencias externas (7 % de contribución).<sup>7</sup>

Esta heterogeneidad se explica en gran modo por las características intrínsecas de cada una de estas transferencias, de este modo es razonable encontrar una baja contribución de las remesas externas al estar estas concentradas entre las personas de medianos y altos ingresos. El caso de las transferencias públicas, que tienen una contribución mediana, probablemente se relaciona con las políticas de focalización en los estratos rurales y de bajos ingresos. Por su parte, las transferencias internas tienen un efecto mayor sobre la pobreza al estar concentradas en la parte intermedia baja de la distribución de ingresos. La mayor preponderancia de las transferencias internas se explica además por los patrones migratorios que ha experimentado la población peruana durante las últimas décadas que ha permitido el desarrollo y el crecimiento de las ciudades, mientras que las áreas rurales han perdido participación nacional.

Las transferencias públicas han venido ganando importancia y su rol como mecanismo que fomenta la reducción de la pobreza rural se ha fortalecido en los años recientes. De este modo, en el 2004 la contribución de estas transferencias en la pobreza rural era cercana a cero (0,4 puntos porcentuales), mientras que el 2016 la pobreza absoluta de esta área sería 3,6 puntos porcentuales superior si se eliminan estas transferencias. Se destaca además que este incremento en la participación de estas transferencias en la reducción de la pobreza se ha dado de manera gradual y persistente como ilustra el Gráfico 4. Notar que la contribución de las transferencias públicas en la reducción de la tasa de pobreza, tanto absoluta como extrema, de las áreas urbanas es bastante baja como se muestra en los Gráficos 4 y 5 (p. 89).

<sup>7</sup> Este cálculo asume que se puede sumar el efecto de cada una de las transferencias para tener el efecto de todas las transferencias; sin embargo, al existir personas que acceden a más de una transferencia los cálculos podrían estar sobreestimando la contribución de cada tipo de transferencia.

**GRÁFICO 5.** Tasa de pobreza urbana y rural (% de población)

**FUENTE:** INEI, ENAHO 2004 - 2016.

**NOTAS:** Cada serie muestra la tasa de pobreza que resulta de excluir algún tipo de transferencia según el método descrito anteriormente. Para estimar el efecto de las transferencias sobre la pobreza se debe restar de cada serie la tasa de pobreza del escenario base que considera todas las transferencias. En el gráfico, el escenario base es la que reporta la tasa de pobreza más baja (INEI) y las otras series representan a las tasas de pobreza cuando se excluye algún tipo de transferencias como indican las leyendas.

Otra característica que destaca es que las transferencias privadas tanto externas como internas han perdido importancia en la reducción de la pobreza, así de los datos del Gráfico 4, en el 2004 la pobreza sería 6,4 puntos porcentuales superior a los observados en ausencia de las transferencias internas, mientras que en el 2016 sería de solo 3,2 puntos porcentuales. Esta relevancia cada vez menor de las transferencias privadas es similar en el caso de la pobreza extrema.

### 3.3. EFECTO DE LAS TRANSFERENCIAS SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LA TASA DE POBREZA

Los cálculos anteriores pueden ser utilizados para evaluar los probables efectos de las transferencias sobre la evolución de la tasa de pobreza. Para este propósito, se compara el cambio anual de la tasa

de pobreza en puntos porcentuales en los dos casos considerados, esto es en el caso observado y en el hipotético caso en el cual se excluyen las transferencias.

Se calcula que la contribución promedio de las transferencias públicas en la evolución de la tasa de pobreza entre 2004 y 2016 es de 9 % en el caso de la pobreza rural total y de 13 % en el caso de la pobreza extrema rural. En otros términos, la pobreza total de las áreas rurales se ha reducido en 40 puntos porcentuales entre el 2004 y 2016, de esta reducción las transferencias públicas han contribuido con el 12 %, con lo cual la reducción de la pobreza habría sido 3,4 puntos porcentuales menor por efectos del cambio en las transferencias públicas. Esta contribución es cada vez mayor en años recientes como se muestra en los Gráficos 4 y 5, lo cual a su vez es reflejo de la cada vez mayor incorporación de personas que acceden a estos recursos, siendo esta incorporación mayor en las áreas rurales.

Al reproducir el ejercicio anterior para las transferencias privadas se encuentra que estas han tenido una importancia cada vez menor en la evolución de la tasa de pobreza, lo cual es consistente con la reducción del número de personas, tanto pobres como no pobres, que acceden a este tipo de transferencias como se muestra en los Gráficos 1 y 2.

Los resultados anteriores deben complementar el conocimiento actual sobre los determinantes de la tasa de pobreza y de su evolución en Perú durante la última década y media. Los datos dicen que la pobreza total (pobreza extrema) en este periodo se redujo de 59 % (16 %) a 21 % (4 %), siendo los responsables de esta reducción el crecimiento económico y los diversos programas de lucha contra la pobreza que este ha posibilitado.<sup>8</sup> Los resultados de este estudio son consistentes con la importancia relativa de las transferencias públicas, a lo que se debe adicionar la cada vez menor importancia de las transferencias privadas en la evolución de la tasa de pobreza.

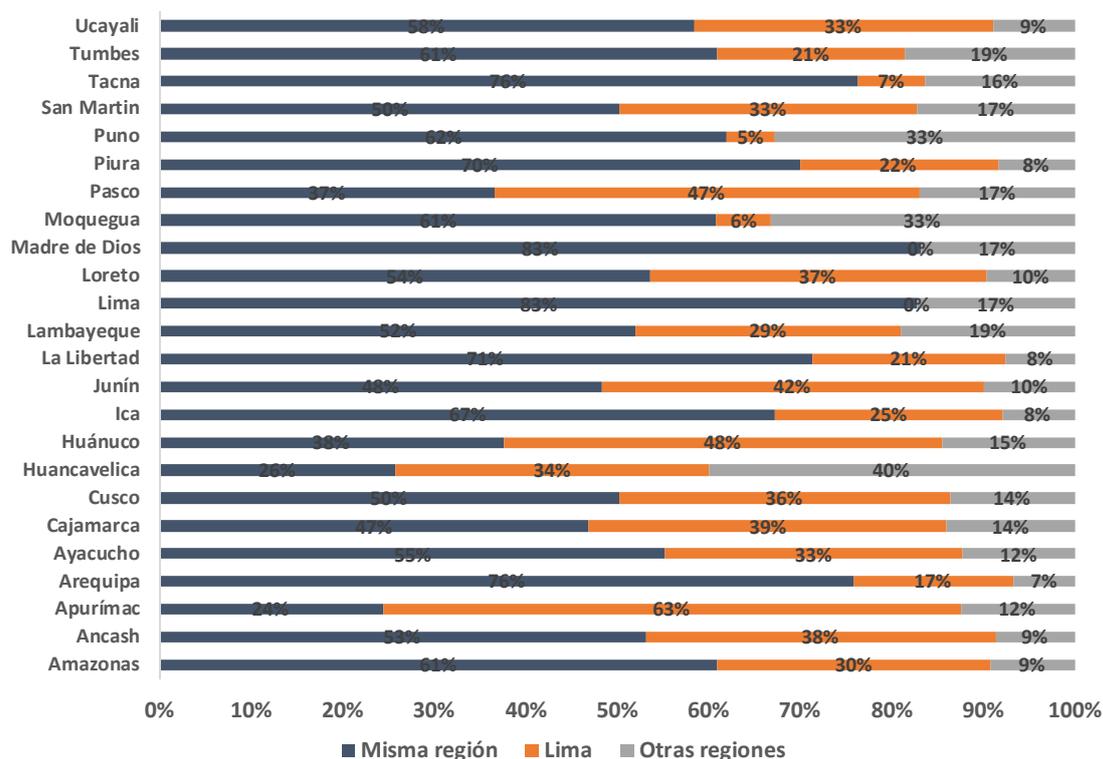
### 3.4. POBREZA DE UNA REGIÓN Y DESEMPEÑO ECONÓMICO DE OTRAS REGIONES

La dependencia de la tasa de pobreza respecto a las transferencias privadas de hogar a hogar conducen a una pregunta interesante sobre la relación entre el crecimiento económico de una región con la tasa de pobreza en otras regiones. Dicho de otro modo, la pregunta a la que esto conduce es si ¿es posible sostener la hipótesis de que la reducción de la pobreza puede ser importada de otras regiones? Un elemento adicional que se puede incluir dentro de esta discusión es sobre la vulnerabilidad de la reducción de la pobreza a los eventos económicos adversos que puedan ocurrir en otras regiones y que podrían reducir el flujo de transferencias internas.<sup>9</sup>

Para poder estimar la relación de la tasa de pobreza con las transferencias ocurridas en otras regiones se realiza una tabla cruzada que permite estimar la distribución del origen de las transferencias internas para cada una de las regiones del país, se adjunta a este cálculo el monto promedio de las transferencias internas por región de origen. Un primer resultado de este ejercicio es que aproximadamente el 28 % de las transferencias en las regiones provienen de Lima, lo cual convierte a esta región en una de las principales fuentes de estos recursos, y que potencialmente podría afectar a la pobreza, durante la primera década de

<sup>8</sup> Los resultados anteriores se relacionan en gran medida por el incremento sostenido del gasto social lo que ha condicionado el incremento de las personas que acceden a los programas de transferencias del gobierno.

<sup>9</sup> Una vez ocurrida la migración las transferencias dependen en gran medida de los ingresos generados por los migrantes en sus localidades de residencia, por lo cual los salarios, el empleo y en general el crecimiento económico ocurrido en las regiones donde se originan las transferencias constituyen fundamentales para que los migrantes generen los excedentes necesarios y enviarlos a las regiones con las cuales mantiene relaciones de parentesco. Sobre este punto se podría utilizar, como motivación adicional, a la literatura internacional que relaciona las remesas externas con el bienestar de las economías dependientes de estos recursos como por ejemplo los países de América Central. El FMI ha documentado esta alta vulnerabilidad de estas economías en diversos estudios regionales sobre las remesas externas.

**GRÁFICO 6.** *Transferencias en cada región según región de origen (en %)*

FUENTE: INEI, ENAHO 2004 - 2016.

NOTAS: Se muestra para cada región el origen de las transferencias en porcentajes. El origen se divide en la misma región cuando la transferencia es originada en la misma región, en Lima Metropolitana o en el resto de regiones.

2000 (ver Gráfico 6). En segundo lugar, las regiones están agrupadas en *clusters* regionales, de modo tal que las transferencias provienen principalmente de las regiones limítrofes. De este modo, por ejemplo, tenemos que en las regiones del sur el destino favorito de los migrantes es Tacna y Arequipa. En la zona central, se tiene una fuerte migración de Huancavelica hacia Junín, y de Apurímac hacia Ica y Cusco. En las regiones del norte del país y la selva se encuentran patrones similares, con lo cual se puede plantear que los lazos migratorios atados a las relaciones comerciales entre regiones vecinas sostienen las transferencias privadas de hogar a hogar.

En tercer lugar, podemos argumentar que aproximadamente el 50 % de las transferencias provienen de la misma región, sobre este punto no podemos ahondar en el origen de las transferencias pues la base de datos solo identifica la región de origen de las transferencias. En otros términos, es posible que al interior de las regiones exista migración entre las provincias y/o distritos y por lo tanto el envío de transferencias se dé entre estas. Con esta consideración, la importancia de los recursos enviados desde otras localidades sería mayor al 50 % anteriormente sugerido.

Considerando que la política de ingresos del gobierno es centralizada, la dependencia entre regiones puede también alcanzar al ámbito de las transferencias públicas. Considerando además que los recursos que el Estado dispone provienen básicamente del sector formal y entre las personas de medianos y altos ingresos, se puede argumentar que la política de transferencias públicas y de lucha contra la pobreza depende fundamentalmente del crecimiento económico. Los resultados sugieren que un número creciente de personas reciben las transferencias públicas y la contribución de estas transferencias ha ido creciendo y de alguna manera sustituyendo en importancia a las transferencias privadas. Recordar del Gráfico 4 que

hacia 2004 la contribución de las transferencias públicas en la pobreza extrema era muy baja, y en 2016 estas transferencias son las que más contribuyen en la reducción de la tasa de pobreza, especialmente de las áreas rurales. En resumen, este resultado sugiere que la reducción de la pobreza en estas áreas es vulnerable al depender de la política de transferencias del gobierno.

En el caso de las remesas externas, la característica fundamental de estas es que son las personas de medianos y altos ingresos las que reciben estas transferencias, por lo cual se espera que la tasa de pobreza cambie poco ante cambios de este tipo de recursos. Los Gráfico 4 y 5 muestran que la contribución de las remesas externas en la tasa de pobreza es baja y en el 2016 es cercana cero, mientras que en el 2004, cuando la tasa de pobreza era mayor a 50 %, la contribución de las remesas externas era pequeña y esta contribución se ha ido reduciendo persistentemente.

### 3.5. SUSTITUCIÓN ENTRE TRANSFERENCIAS PRIVADAS Y PÚBLICAS

Las transferencias públicas y privadas al ser parte del ingreso no salarial de los hogares pueden ser vistas como sustitutas y/o complementarias. Así, podemos entender que existe sustitución si ante la presencia de transferencias públicas, las privadas se reducen, o en el caso extremo desaparecen. La existencia de sustitución entre las transferencias públicas y privadas obedece básicamente a la preponderancia de los motivos por los cuales se envían las transferencias privadas, así Cox (1987) sugiere que si las transferencias se envían por un motivo altruista, entonces una alta sustitución es probable, mientras que si el que envía transferencias espera algo a cambio de lo hogares que reciben estos recursos, entonces es probable que no ocurra sustitución. Adicionalmente, la presencia de sustitución es relevante en la evaluación de los programas sociales y en la asignación de los recursos al interior del hogar, así, Jensen (2003) sugiere tres aspectos que caracterizan la importancia del efecto sustitución de las transferencias públicas, estos se refieren a la eficiencia de estos programas, a la probable sobreestimación de sus efectos en la población y a los ajustes al interior del hogar que se producen de existir sustitución entre transferencias públicas y privadas.<sup>10</sup>

La probable existencia de sustitución (*crowding out*) entre las transferencias públicas y privadas es parte de la literatura que busca mejoras en la asignación de recursos públicos. De este modelo Jensen (2003) muestra que las transferencias públicas (por concepto de pensiones) desplazan a las transferencias privadas enviadas por miembros del hogar que viven fuera del hogar. Maitra y Ray (2003) muestran para datos de Sudáfrica que la exclusión de las transferencias privadas como resultado de la introducción de pensiones públicas se mantiene sólo para los hogares pobres y no para los no pobres. Cox y Jimenez (1992) utilizan datos de la Encuesta Nacional de Niveles de Vida de Perú y muestran que existe una parcial compensación de las transferencias privadas ante la eliminación de los pagos de la seguridad social.

Para mostrar si existe sustitución entre transferencias en Perú se estima un modelo Probit que mide la probabilidad de recibir transferencias privadas y cómo éstas cambian cuando se permite el acceso a transferencias públicas, procedimiento similar al implementado por Cox y Jimenez (1992). Al ser un

<sup>10</sup> Estos tres aspectos tienen implicancias para las políticas públicas: i) La existencia de sustitución podría afectar la eficacia de los programas de transferencia o redistribución pública; de este modo, si un programa de transferencias sustituye totalmente las transferencias privadas al interior del hogar, dichos programas no tendrán efectos netos sobre los ingresos de los beneficiarios previstos, reportándose por lo tanto poca eficiencia en términos de mejoras en el bienestar de estos programas. ii) La posibilidad de sustitución tiene implicaciones para la evaluación de impacto de los programas de transferencias pública. De este modo, en presencia de la sustitución, un análisis basado en datos de encuestas que tome la simple diferencia entre los ingresos de un hogar de todas las fuentes y la cantidad de ingresos de transferencia pública que reciben sobreestimaría los impactos distributivos del programa. iii) La sustitución puede proporcionar una visión del comportamiento y la toma de decisiones al interior del hogar, de este modo se puede revelar la medida en que los hogares comparten los ingresos y cómo los individuos permanecen vinculados incluso cuando algunos miembros residen en otras ciudades.

**CUADRO 4.** Modelo probit de transferencias privadas (externas, internas y ambas)

	Externa (1)	Interna (2)	Ext. + Int. (3)	Externa (4)	Interna (5)	Ext. + Int. (6)
Transferencia pública	-0.0956 (-1.91)	-0.269*** (-18.15)	-0.266*** (-18.12)	-0.0773*** (-4.57)	-0.253*** (-32.27)	-0.248*** (-32.27)
Rentas de propiedad	0.105 (1.70)	0.0462* (2.26)	0.0497* (2.45)	0.124*** (7.46)	-0.00383 (-0.45)	0.0125 (1.50)
Niños en hogar	0.0956*** (7.45)	0.0953*** (20.73)	0.0990*** (21.78)	0.112*** (17.35)	0.129*** (41.55)	0.136*** (44.70)
Jóvenes en hogar	0.332*** (25.15)	0.0611*** (11.69)	0.0861*** (16.75)	0.486*** (86.24)	0.126*** (42.04)	0.199*** (68.61)
Tasa de dependencia	0.561*** (6.04)	1.285*** (46.23)	1.290*** (46.76)	0.901*** (27.13)	1.213*** (80.52)	1.259*** (85.25)
Sexo (varón)	-0.241*** (-4.14)	-0.484*** (-25.71)	-0.486*** (-25.98)	-0.306*** (-16.71)	-0.521*** (-60.42)	-0.535*** (-63.06)
Edad	-0.0305*** (-4.67)	-0.00373 (-1.77)	-0.00534* (-2.55)	-0.0264*** (-11.04)	-0.0265*** (-24.01)	-0.0291*** (-26.76)
Edad <sup>2</sup>	0.000401*** (6.81)	0.000163*** (8.55)	0.000181*** (9.58)	0.000398*** (18.53)	0.000367*** (36.56)	0.000406*** (40.95)
Redes migratorias externas	8.928*** (31.28)			8.192*** (74.73)		
Redes migratorias internas		3.872*** (95.06)			3.936*** (152.57)	
Redes migratorias totales			3.777*** (95.37)			3.805*** (155.65)
Constante	-2.926*** (-10.49)	-2.818*** (-4.93)	-2.880*** (-5.04)	-3.364*** (-35.04)	-1.738*** (-5.37)	-1.938*** (-5.98)
Niveles de educación	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Estado civil	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Dominio	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Estrato	sí	sí	sí	sí	sí	sí
N de Obs.	99543	99599	99599	326080	326103	326103

FUENTE: INEI, ENAHO 2004 - 2016.

NOTAS: Este modelo se usa para medir la probabilidad de recibir transferencias privadas. La variable dependiente es igual a uno si recibe transferencias privadas y cero caso contrario. Se distinguen los individuos en tres categorías según el tipo de transferencia privada recibida: internas, externas y ambos. Las columnas (1), (2) y (3) corresponden al modelo considerando a la población en situación de pobreza. Las columnas (4), (5) y (6) consideran a toda la población. Estadístico *t* en paréntesis. \*, \*\*, \*\*\* denota significancia estadística al nivel de 10 %, 5 % y 1 %, respectivamente.

modelo probabilístico que define el evento de recibir transferencias, se utilizan controles relacionados con la migración interna o externa. Estos controles son la existencia de redes migratorias, la cantidad de activos del hogar, el número de niños en el hogar. Se controla además por los tradicionales controles demográficos del hogar como edad y sexo y por variables que identifican el estrato y dominio geográfico al cual pertenece cada hogar. El modelo se estima restringiendo según el tipo de pobreza y considerando las transferencias externas e internas por separado y los resultados se muestran en el Cuadro 4.

**CUADRO 5.** *Efectos marginales de transferencias públicas*

	Población en situación de pobreza	Población total
Transferencias externas	-0.0004*	-0.0009***
Transferencias internas	-0.049***	-0.049***
Transferencias externas más internas	-0.049***	-0.052***

**FUENTE:** INEI, ENAHO 2004 - 2016.

**NOTAS:** Se muestra el cambio en la probabilidad de recibir transferencias privadas cuando se eliminan las transferencias públicas. \*, \*\*, \*\*\* denota significancia estadística al nivel de 10 %, 5 % y 1 %, respectivamente.

El indicador que identifica la existencia de sustitución es el efecto marginal de las transferencias públicas en la probabilidad de recibir transferencias privadas, estimados que se muestran en el Cuadro 5. Este indicador se interpreta como el cambio en la probabilidad de recibir transferencias privadas al pasar de recibir transferencias públicas positivas a cero.

Los efectos marginales estimados son altamente significativos, toman valores negativos y varían entre 5 % y 6 %, lo cual es evidencia de que las transferencias públicas son sustitutas de las transferencias privadas internas. Por otro lado, para el caso de las transferencias externas el efecto marginal de las transferencias públicas es significativa pero muy pequeña y cercana a cero (0,09 %), con lo cual las transferencias externas se ven poco alteradas ante mayores transferencias públicas. Esta evidencia es previsible al ser las transferencias externas dirigidas hacia las poblaciones de medianos y altos ingresos. Estos resultados son también consistentes con la tendencia creciente del número de personas que reciben transferencias públicas y la tendencia decreciente del número de personas que acceden a transferencias privadas que se muestra en el Gráfico 1. Al distinguir por pobreza se reporta un grado de sustitución similar para toda la población, esto al no encontrarse mayores diferencias en los efectos marginales entre la población en situación de pobreza como entre quienes no son pobres.

#### 4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las transferencias públicas y privadas que reciben los hogares constituyen una importante fuente de ingreso, esto es particularmente relevante para los hogares ubicados en la parte baja de la distribución del ingreso. Mientras que las transferencias que se originan en el exterior difieren de los otros tipos de transferencias al estar concentradas en la parte intermedia y alta de la distribución del ingreso. Según la ENAHO 2004 - 2016, las transferencias públicas, las internas y las externas llegan a cerca del 40 % de personas y pueden llegar a representar en total hasta 8 % del consumo, con lo cual se justifica su relevancia. Este estudio muestra la contribución de las tres transferencias mencionadas en la reducción de la tasa de pobreza, tanto absoluta como extrema. Para este propósito se utiliza dos modelos (uno para las transferencias de hogar a hogar y otra para las transferencias públicas) que de manera conjunta permiten estimar el consumo per cápita de los hogares en ausencia de las transferencias. Este escenario contrafactual se compara con los datos observados y de este modo se identifica el cambio de los indicadores de pobreza en ausencia de cada una de las transferencias consideradas. Además, al estudiar los tres tipos de transferencias se evalúa la posibilidad de que exista sustitución entre estas.

Se encuentra que las transferencias privadas tienen un efecto heterogéneo y su influencia en el bienestar de la población depende principalmente de la posición que estos ocupan a lo largo de la distribución del ingreso. Así la pobreza entre el 2015 y 2016 sería tres puntos porcentuales superior a los datos oficiales si las transferencias privadas no existirían, mientras que en similar periodo, y al eliminar solo las transferencias públicas, la pobreza sería dos puntos porcentuales superior a los datos observados.

Las transferencias públicas tienen una mayor contribución en la reducción de la pobreza en las áreas rurales, especialmente en la pobreza extrema. Este comportamiento obedece principalmente a la política de focalización que caracteriza a este tipo de transferencias, que en el caso del programa Juntos por ejemplo están concentradas en las áreas rurales. En cifras, si se eliminan las transferencias públicas la tasa de pobreza extrema rural sería 3,4 puntos porcentuales superior a la tasa observada en 2016.

La contribución de las transferencias externas en la reducción de la pobreza es baja en comparación a las otras transferencias consideradas. Aunque a inicios de la muestra existía una contribución relevante, esta se ha ido reduciendo y hacia el 2016 tienen un impacto cercano a cero en la pobreza.

Destaca, además, la vulnerabilidad de la reducción de la pobreza a los eventos económicos ocurridos en las regiones donde se generan las transferencias. Aproximadamente el 50 % de las transferencias internas se generan en las regiones distintas a la región de residencia. En esta misma línea se resalta la alta contribución de las transferencias generadas en la región Lima en la tasa de pobreza de las otras regiones; en números, aproximadamente el 28 % de las transferencias de las regiones se generan en la región Lima. Con estos números se sugiere que la reducción de la pobreza podría ser importada y estaría empujada por el buen desempeño en las regiones vecinas y en Lima.

Finalmente, se muestran evidencias que las transferencias públicas y privadas son ligeramente sustitutas, de modo que la probabilidad de recibir transferencias privadas se reduce cuando los hogares tienen acceso a transferencias públicas. Un punto que da sustento a este argumento es la cada vez menor contribución de las transferencias privadas en la tasa de pobreza, mientras que la contribución de las transferencias públicas han venido incrementándose sostenidamente entre 2004 y 2016.

Sobre las implicancias prácticas que podrían ser tomadas de este documento se resaltan las siguientes: Primero, la alta participación en la pobreza de las transferencias originadas en otras regiones sugiere considerar a esta fuente de ingreso como un indicador que identifica la vulnerabilidad de la reducción de la tasa de pobreza en las regiones. Segundo, y relacionada con el punto anterior, existen suficientes argumentos para sostener que el desempeño económico en las regiones que dan origen a las transferencias es una fuente adicional de vulnerabilidad de la reducción de la tasa de pobreza. Tercero, la existencia de sustitución entre las transferencias públicas y privadas sugiere tomar en consideración la eficiencia de los programas de lucha contra la pobreza.

## REFERENCIAS

Acosta, P., C. Calderón, P. Fajnzylber y H. Lopez (2008), "What is the impact of international remittances on poverty and inequality in Latin America?", *World Development*, 36(1), 89-114.

CEMLA (2011), *Programa de Mejora de la Información y Procedimientos de los Bancos Centrales en el Área de Remesas: Perú*, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos Fondo Multilateral de Inversiones - Banco Interamericano de Desarrollo.

Céspedes, N. (2011), "Remesas, desarrollo económico y bienestar en el Perú", BCRP, Documento de trabajo 2011-20.

- Cox, D. (1987), "Motives for private income transfers", *Journal of Political Economy*, 95(3), 508-546.
- Cox, D. y E. Jimenez (1992), "Social security and private transfers in developing countries: The case of Peru", *World Bank Economic Review*, 5(2), 6(1): 155-169.
- Fajnzylber P. y H. López (2007), "Close to home: The development impact of remittances in Latin America", World Bank Report 48911.
- Gutierrez, J. A. (2012), *Impacto de las Remesas Internas sobre la Condición de Pobreza, 2004-2010* (Tesis de maestría), Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Heckman, J. (1979), "Sample selection bias as a specification error", *Econometrica*, 47(1), 153-61.
- Jensen, R. T. (2003), "Do private transfers displace? The benefits of public transfers? evidence from South Africa", *Journal of Public Economics*, 88, 89-112
- Loveday, J. y O. Molina (2005), "¿Cuál es el impacto de las remesas internacionales en el bienestar?", *Economía y Sociedad*, 58, 15-21.
- Maitra P. y R. Ray (2003), "The effect of transfers on household expenditure patterns and poverty in South Africa", *Journal of Development Economics*, 71(1), 23-49.
- Rodriguez E. (1998), "International migration and income distribution in the Philippines", *Economic Development and Cultural Change*, 46(2), 329-350.
- Verme, P. (2010), "The poverty reduction capacity of private and public transfer in transition", University of Turin, Working Paper 201007.



## CONVOCATORIA PARA PUBLICACIÓN EN LA REVISTA ESTUDIOS ECONÓMICOS

La *Revista Estudios Económicos* (REE) es una publicación del Banco Central de Reserva del Perú que tiene como objetivo la divulgación de investigaciones económicas en temas de interés para el Banco Central de Reserva del Perú y la economía peruana. Las principales áreas de interés de la REE incluyen macroeconomía, política monetaria, economía internacional, política económica y finanzas.

El Comité Editorial de la REE invita a investigadores del BCRP y de otras instituciones a enviar trabajos para ser evaluados para su publicación en esta revista.

### INSTRUCCIONES PARA AUTORES

1. **Envíos.** Se recomienda el envío del manuscrito por vía electrónica a la dirección **ree@bcrp.gob.pe**.

Alternativamente, los manuscritos pueden ser enviados en 3 copias impresas, a una cara por página, a la siguiente dirección postal:

Editores Revista de Estudios Económicos  
Sub Gerencia de Investigación Económica  
Banco Central de Reserva del Perú  
Jr. Santa Rosa 441 - 445  
Lima 1, Perú.

- (a) Los manuscritos presentados deben ser trabajos originales no publicados en ningún otro medio. Asimismo no deben ser sometidos para publicación en algún otro medio al mismo tiempo que son sometidos para la publicación en la REE.
  - (b) Las remisiones pueden ser hechas en formatos PDF, Word o TeX.
  - (c) Los manuscritos deben ser escritos en **español**. Debe evitarse utilizar términos en otro idioma. De ser absolutamente necesario, estos términos deben ser escritos en letras cursivas.
  - (d) Los manuscritos serán sometidos a una evaluación por parte de los Editores de la REE, quienes se reservan el derecho de rechazar cualquier manuscrito que no cumpla con los estándares de la REE.
  - (e) La remisión de trabajos a la REE implica la aceptación por parte de los autores de las condiciones aquí especificadas.
2. **Manuscrito.** Los trabajos deben ser escritos a doble espacio, en formato A4 y sobre una sola cara. El artículo debe ser dividido en secciones. El tamaño del manuscrito no debe exceder la longitud de 40 páginas escritas a doble espacio, incluyendo bibliografía, anexos, gráficos y cuadros. Los autores son responsables de revisar el texto y las referencias bibliográficas para evitar errores que entorpezcan la labor editorial de los Editores de la REE.

3. **Portada.** La primera página debe contener el título completo del artículo así como nombres, afiliaciones, dirección completa, número de teléfonos y correos electrónicos de los autores. Debe contener además un resumen con un máximo de 300 palabras. Se deben incluir al menos tres “palabras clave” y tres códigos de la clasificación JEL. Los agradecimientos aparecerán en la primera nota al pie del texto.
4. **Gráficos y cuadros.** Los gráficos y cuadros deben aparecer al final del texto o ser enviados en archivos separados. Los cuadros y gráficos deben ser numerados de manera independiente y consecutiva utilizando los términos “Cuadro” y “Gráfico” (por ejemplo, Cuadro 1, Gráfico 1, Cuadro 2,...). No utilizar los términos “Tabla” o “Figura”.

De ser necesario, los Editores de la REE podrán solicitar los cuadros o los datos de los gráficos en formatos que permitan incorporar modificaciones o ediciones de forma, de acuerdo con el estilo de la REE (por ejemplo, en MS Excel).

5. **Notas al pie de página.** Las notas deben aparecer al pie de la página respectiva y su numeración debe ser consecutiva. Se recomienda minimizar el uso de notas al pie de página y evitar el uso de las mismas para referencias bibliográficas.
6. **Referencias bibliográficas.** Las citas en el texto serán de la siguiente manera: Engle (1982), Gonzalo y Ng (2001), Céspedes y otros (2004). Toda cita textual debe aparecer entre comillas “...” y su referencia debe contener el número de las páginas de donde proviene el texto: (Adolfson, 2007, p. 470), (Gordon y Leeper, 1994, p. 1244), (Vega y otros, 2009, pp. 52-53). Del mismo modo, de tratarse de una monografía o libro, debería incluirse el número de sección, capítulo o página: Hamilton (1994, sección 18.2), Durbin y Koopman (2001, cap. 4), Carnot y otros (2011, pp. 103-115).

Las referencias bibliográficas deben aparecer listadas en orden alfabético al final del texto y comprender únicamente citas incluidas en el texto. A continuación, se describe el estilo de citación de la REE.

Los artículos provenientes de **revistas académicas especializadas** y ampliamente conocidas (“*journals*”) deben ser citados de la siguiente manera:

Adolfson, M. (2007), “Incomplete exchange rate pass-through and simple monetary policy rules”, *Journal of International Money and Finance*, 26(3), 468-494.

Céspedes, L., R. Chang y A. Velasco (2004), “Balance sheet and exchange rate policy”, *American Economic Review*, 94(4), 1183-1193.

Engle, R. F. (1982), “Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of the United Kingdom inflation”, *Econometrica*, 50(4), 987-1007.

Gonzalo, J. y S. Ng (2001), “A systematic framework for analyzing the dynamic effects of permanent and transitory shocks”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 25(10), 1527-1546.

Gordon, D. y E. Leeper (1994), “The dynamic impacts of monetary policy: An exercise in tentative identification”, *Journal of Political Economy*, 102(6), 1228-1247.

En el caso de artículos de **revistas especializadas editadas por bancos centrales** u otras instituciones afines, debe incluirse el nombre de la institución. Los artículos de la REE y de la Revista *Moneda* corresponden a esta categoría:

Armesto, M. T., K. M. Engemann y M. T. Owyang (2010), “Forecasting with mixed frequencies”, Federal Reserve Bank of St. Louis, *Review*, November/December, 521-536.

McLaren, N. y R. Shanbhogue (2011), “Using internet search data as economic indicators”, Bank of England, *Bank of England Quarterly Bulletin*, 51(2), 134-140.

Monge, A. and D. Winkelried (2009), “PPC y convergencia de precios: Un análisis para las ciudades del Perú”, Banco de la República, *Ensayos de Política Económica*, 27(58), 56-105.

Vega, M., S. Bigio, D. Florián, G. Llosa, S. Miller, N. Ramírez, D. Rodríguez, J. Salas y D. Winkelried (2009), “Un modelo semi-estructural de proyección para la economía peruana”, Banco Central de Reserva del Perú, *Revista Estudios Económicos*, 17, 51-83.

Winkelried, D. (2010), “Sobre los determinantes de la inflación”, Banco Central de Reserva del Perú, *Revista Moneda*, 145, 12-16.

Para artículos que forman **parte de compilaciones** debe especificarse el nombre de los editores o compiladores y los datos editoriales de la compilación:

Caballero, R. (1999), “Aggregate investment”, en Taylor, J. y M. Woodford (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Elsevier, vol. 1, cap. 12, 813-862.

Levine, R. (2005), “Finance and growth: Theory and evidence”, en P. Aghion y S. N. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*, Elsevier, vol. 1A, cap. 12, 865-934.

Mihaljek, D. y M. Klau (2008), “Exchange rate pass-through in emerging market economies: What has changed and why?”, en Bank for International Settlements (ed.), *Transmission Mechanisms for Monetary Policy in Emerging Market Economies*, BIS Papers chapters 35, 103-130.

Reinhart, C. y V. Reinhart (2002), “What hurts emerging markets most? G-3 exchange rate or interest rate volatility?”, en Edwards, S. y J. Frankel (eds.), *Preventing Currency Crises in Emerging Markets*, University of Chicago Press for the National Bureau of Economic Research, 133-170.

Romer, C. y D. Romer (1989), “Does monetary policy matter? A new test in the spirit of Friedman and Schwartz”, en Blanchard, O. y S. Fischer (eds.), *NBER Macroeconomics Annual*, MIT Press, 9, 13-57.

En el caso de documentos pertenecientes a series de **documentos de trabajo** (*working papers*), debe especificarse la institución de la serie y el número del documento:

Abiad, A., B. Gultekin, R. Mariano y T. Shabbir (2002), “Markov chains in predictive models on currency crises, with application to Southeast Asia”, Penn Institute for Economic Research, Working Paper 02-013.

Edwards, S. (2002), “Does the current account matter?”, NBER Working Paper 8275.

Elekdag, S. e I. Tchakarov (2004), “Balance sheets, exchange rate policy and welfare”, IMF Working Paper 04/63.

Escobal, J. y M. Castillo (1994), “Sesgos en la medición de la inflación en contextos inflacionarios: El caso peruano”, Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE), Documento de Trabajo 21.

Lahura, E. y G. Castillo (2016), “Midiendo el impacto de cambios tributarios sobre la actividad económica en Perú”, Banco Central de Reserva del Perú, Documento de Trabajo 2016-010.

Finalmente, el estilo de citación para **monografías y libros** es el siguiente:

Amemiya, T. (1985), *Advanced Econometrics*, Harvard University Press.

Cameron, A. C. y P. K. Trivedi (2005), *Microeconometrics: Methods and Applications*, Cambridge University Press.

Durbin, J. y S. J. Koopman (2001), *Time Series Analysis by State Space Methods*, Oxford Statistical Science Series 24, Oxford University Press.

Rao, C. R., H. Toutenburg, Shalabh y C. Heumann (2008), *Linear Models and Generalizations: Least Squares and Alternatives*, 3era edición extendida, Springer Series in Statistics, Springer-Verlag.

7. **Pruebas de imprenta.** Los editores de la REE se reservan el derecho de modificar fragmentos del texto para fines editoriales, de diagramación y de estilo narrativo. El autor de correspondencia recibirá pruebas del manuscrito electrónicamente para su revisión y corrección. Las pruebas deben ser corregidas en un lapso 48 horas, de otro modo la publicación podría ser pospuesta.

8. **Distribución de copias.** El autor de correspondencia recibirá vía correo electrónico una copia en PDF de su artículo aceptado. Si el autor deseara recibir copias impresas por correspondencia postal, deberá solicitarlas a la oficina de publicación, en cuyo caso recibirá 3 ejemplares gratuitos. Copias adicionales pueden ser solicitadas a la oficina de publicación a un costo adicional.
9. **Derechos de publicación.** Una vez que un manuscrito es aceptado para su publicación, los respectivos autores deberán enviar el formulario de derechos de publicación cumplimentado a la oficina de publicación. Dicho documento es requisito para la publicación del manuscrito y asegura la correcta y amplia diseminación de la investigación. Los autores pueden utilizar el artículo publicado en otros ámbitos, toda vez que soliciten el permiso correspondiente al Comité Editorial de la REE.

**Comité Editorial**

**Revista Estudios Económicos**

**Banco Central de Reserva del Perú**



## REVISTA ESTUDIOS ECONÓMICOS

### NÚMERO 33 - Junio 2017

---

El efecto traspaso de la tasa de interés de política monetaria en Perú: Evidencia reciente. *E. Lahura*

Condiciones de mercado y calidad como determinantes del traspaso del tipo de cambio. *R. Castellares*

Dolarización real en el Perú. *A. Contreras, Z. Quispe, F. Regalado y M. Martínez*

Políticas monetaria y macroprudencial óptimas post Basilea III. *C. Rojas*

### NÚMERO 32 - Diciembre 2016

---

Comparación de la transmisión de choques de política monetaria en América Latina: Un panel VAR jerárquico. *F. Pérez*

Transmisión de choques de política monetaria de Estados Unidos sobre América Latina: Un enfoque GVAR. *J. Flores*

Sistema financiero, informalidad y evasión tributaria en el Perú. *E. Lahura*

Determinantes del margen financiero en el sector microfinanciero: El caso peruano. *H. Fuentes*

### NÚMERO 31 - Junio 2016

---

La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo. *N. Loayza*

Tendencias comunes en el índice de precios al consumidor. *M. G. Ramos y D. Winkelried*

Un análisis de la efectividad de las intervenciones cambiarias en el Perú. *J. D. Durán-Vanegas*

Sector bancario, mercado de capitales y actividad real en el Perú. *E. Lahura y M. P. Vargas*

Expectativas de inflación y dolarización en el Perú. *R. Rossini, M. Vega, Z. Quispe y F. Pérez*

### NÚMERO 30 - Diciembre 2015

---

Sobre entradas y salidas de capitales: Flujos brutos, netos y política económica. *J. De Gregorio*

Radiografía del costo del crédito en el Perú. *M. Choy, E. Costa y E. Churata*

Tendencias de las emisiones de bonos en el exterior de empresas en América Latina. *M. Luna, H. Vega y P. Castillo*

Crisis bancarias como eventos infrecuentes. *M. León, A. Vargas y D. Winkelried*

La gran depresión de la economía peruana: ¿Una tormenta perfecta? *L. G. Llosa y U. Panizza*

La relación histórica de los números de la Revista Estudios Económicos se encuentra en:

<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos/ejemplares-publicados.html>