

## **Análisis VAR de la política monetaria en la post convertibilidad: un enfoque no recursivo**

**Mariano Beltrani<sup>1</sup>**

### **Resumen**

En el presente trabajo se aplica la metodología VAR estructural para estudiar los shocks de política monetaria en Argentina durante la post convertibilidad. La estrategia más comúnmente empleada por la literatura para recuperar el modelo estructural desde su forma reducida es la descomposición de Cholesky o enfoque recursivo. En este documento se abandona el supuesto de recursividad, con el objetivo de adecuar el modelo estructural a las características de economías pequeñas y abiertas como la Argentina. Los resultados muestran que los esquemas de identificación no recursivos son eficaces para eliminar los denominados *puzzles* de la política monetaria. En particular, el enfoque utilizado permite que los efectos de los shocks monetarios sobre el nivel de precios y la tasa de interés sean consistentes con lo sugerido por la teoría económica.

Clasificación JEL: C32, E52, F31, F42

Palabras clave: Shocks de política monetaria, tipo de cambio, VAR estructural, economías en desarrollo

---

<sup>1</sup> Universidad de Buenos Aires (UBA).

## 1. Introducción

Los canales de transmisión de la política monetaria conforman esquemas complejos en los cuales se interrelacionan distintas variables nominales y reales. La multiplicidad de instrumentos a disposición de las autoridades, junto con la variedad de canales de transmisión que se han detectado en la literatura, hace necesario el empleo de técnicas econométricas orientadas específicamente al estudio de los shocks monetarios y financieros.

En economías como la argentina que, según lo refleja la propia literatura, cuenta con un historial de elevada volatilidad macroeconómica y recurrentes cambios de régimen<sup>2</sup>, el trabajo de construir modelos capaces de medir con cierto nivel de confiabilidad los efectos de la política del banco central resulta una tarea desafiante. Esto último, sumado a la disímil importancia relativa que las distintas autoridades del Banco Central de la República Argentina (BCRA) han asignado a los diversos instrumentos de política, no hace más que complejizar el panorama para el análisis las innovaciones en materia de política monetaria.

Es por este motivo que los procedimientos cuantitativos diseñados para evaluar cómo se transmiten los impulsos monetarios en países como Argentina deben necesariamente ser refinados, de modo tal que reflejen de manera precisa la interacción entre las variables bajo control de la autoridad monetaria y los distintos agregados macroeconómicos.

El enfoque de vectores autorregresivos (VAR) es la herramienta más utilizada por la literatura para estudiar los shocks de política monetaria, y la descomposición de Cholesky, o método *recursivo*, es la estrategia de identificación de uso más difundido. Uno de los aspectos que distinguen al esquema recursivo es que en este se asume que el banco central toma sus decisiones de política monetaria sin considerar las innovaciones que afectan a variables como el tipo de cambio. Esto puede traer aparejados algunos inconvenientes, como la presencia de los denominados *puzzles* de la política monetaria.

Los *puzzles* son un conjunto de anomalías que aparecen en las estimaciones estándar de los VAR de política monetaria, que hacen que los resultados arrojados por los modelos entren en conflicto con la teoría económica. Con el objetivo de explorar la existencia de estos *puzzles* en Argentina, en el presente trabajo se buscará analizar los efectos de la

---

<sup>2</sup> Véase por ejemplo Fanelli (2002).

política monetaria llevada a cabo durante el período 2004 – 2017 a través del uso de estrategias de identificación tanto recursivas como *no recursivas*.

En la Tabla 1 se exponen, a modo de resumen, los principales resultados obtenidos en este documento en lo que refiere a la presencia de los *puzzles* de la política monetaria, según las distintas especificaciones VAR:

**Tabla 1. Presencia de los *puzzles* de política monetaria según especificación<sup>3</sup>**

Modelos	Recursivo			No recursivo		
	<i>Liquidity</i>	<i>Price</i>	<i>Exchange rate</i>	<i>Liquidity</i>	<i>Price</i>	<i>Exchange rate</i>
E0	NO	SI	SI	?	NO	NO
E1	NO	SI	SI	?	NO	NO
E2	?	NO	SI	SI	NO	NO
E3	?	SI	SI	NO	?	NO
E4	NO	SI	SI	NO	SI	NO

Fuente: estimaciones propias

Los resultados obtenidos a través de los modelos desarrollados en este trabajo muestran que los esquemas no recursivos son efectivos para eliminar tanto el *price puzzle* – un aumento de la tasa de interés está asociado con un incremento en el nivel de precios en vez de una caída - como el *exchange rate puzzle* – una política monetaria contractiva conlleva una depreciación del tipo de cambio en lugar de una apreciación -. Las especificaciones no recursivas que se ensayan en este documento son, por otro lado, coherentes con el marco analítico que la literatura ha desarrollado para las economías emergentes.

La estructura del trabajo es la siguiente. En la sección 2, se presentan algunos aspectos metodológicos del documento. En la sección 3, se lleva a cabo una revisión de la literatura relacionada. En la sección 4, se especifican los modelos estimados en el presente documento. En la sección 5, se presentan las estimaciones de los modelos, así como también las correspondientes funciones de impulso – respuesta y el análisis de descomposición de la varianza. Finalmente, la sección 6 concluye.

<sup>3</sup> La especificación “E0” es el modelo base de este documento. El modelo “E1” es idéntico al base, pero sin las variables exógenas que dan cuenta de quiebres estructurales. El modelo “E2” solo utiliza como muestra el período previo a los controles de cambio (2004 – 2011). “E3” hace uso del agregado monetario “M2 total” como variable endógena en lugar del “M2 privado”. Finalmente, “E4” estima el modelo en diferencias. Las funciones de impulso – respuesta de los modelos “E1” a “E4” se muestran en el Anexo X.

## 2. Aspectos metodológicos

La metodología VAR consiste en estimar un sistema de ecuaciones dinámico donde las variables explicativas son los propios rezagos de las variables dependientes. De esta manera, todas las variables del sistema se tratan de manera simétrica, al no existir a priori la posibilidad de hacer una conjetura respecto de cuáles son las variables endógenas y cuáles las exógenas.

La imposibilidad de utilizar métodos de estimación estándar para obtener los efectos contemporáneos que cada una de las variables tiene sobre el resto (debido a que las variables del sistema estarían correlacionadas con los términos de error) hace que, a la estimación del VAR en forma reducida, deba seguir lo que se denomina una *estrategia de identificación* para poder recuperar el VAR estructural, es decir, la estructura subyacente del modelo.

Los modelos VAR que cumplan con las condiciones de estabilidad podrán expresarse en medias móviles (VMA), es decir, cada variable incorporada al sistema se podrá escribir como una combinación lineal del valor corriente y pasado de los términos de error, lo cual constituye la condición básica para poder construir las funciones de impulso-respuesta (Enders, 1995)<sup>4</sup>. A través de este procedimiento, será posible aislar el componente no sistemático de la política monetaria, es decir, todas aquellas innovaciones que no pueden ser anticipadas por los agentes, lo cual las hace inmunes a la crítica de Lucas<sup>5</sup>.

La expresión en forma reducida de los modelos VAR es, en principio, atórica. Es la propia estrategia de identificación utilizada para recuperar el modelo estructural la que, en definitiva, provee de teoría a esta metodología. En la siguiente sección se repasa la literatura que se encuentra disponible sobre la materia, y se exponen los enfoques alternativos que han sido utilizados para estudiar los shocks de política monetaria.

## 3. Literatura relacionada

Como señalan Christiano *et al.* (1998), el procedimiento más comúnmente utilizado para estudiar los shocks de política monetaria con la metodología VAR es la identificación recursiva (descomposición de Cholesky), lo que indica que es el

---

<sup>4</sup> A su vez, la descomposición de la varianza será una herramienta adicional que se podrá utilizar para determinar el peso relativo de cada variable en la variabilidad del resto.

<sup>5</sup> Ver Lucas (1976).

ordenamiento de las variables el que determina la teoría que hay detrás del modelo VAR.

En este aspecto, y tal como citan los mismos autores, las variables más comúnmente utilizadas por la literatura para analizar el impacto de los shocks de política monetaria son el producto, el nivel de precios, un agregado monetario, la tasa de interés de referencia del banco central y el tipo de cambio<sup>6</sup>, mientras que el ordenamiento más habitual es el siguiente: el producto y los precios solo están alcanzados contemporáneamente por sus propios shocks, mientras que el stock de dinero, la tasa de interés de referencia y el tipo de cambio están sujetos de modo contemporáneo a sus propias perturbaciones y a las del producto y los precios.

Esta secuencia descansa en dos supuestos clave: que el banco central observa el valor corriente del producto y los precios para decidir el valor que tomarán sus instrumentos de política y que la política monetaria actúa con determinada cantidad de rezagos sobre sus variables objetivo (en este caso, el producto y los precios).

A partir del uso de este conjunto de variables y este ordenamiento existe, en el caso de las economías avanzadas, un acuerdo muy amplio respecto del efecto cualitativo de los shocks de política monetaria sobre las reservas bancarias, los agregados monetarios, el nivel de precios y el producto (Christiano *et al.*, 1998). A su vez, también existe un consenso sobre que los shocks de política monetaria explican solo una porción pequeña de la volatilidad del producto y los precios (Peersman y Smets, 2001). Sin embargo, varios estudios han arrojado una serie de anomalías, vinculadas en general a las variables típicas de una economía abierta, que son los denominados *puzzles*. Estos *puzzles* hacen que los efectos de los impulsos monetarios sean distintos a los esperados.

En la Tabla 2, se detallan los principales *puzzles* hallados por la literatura. Algunas investigaciones atribuyen estos *puzzles* a las dificultades que tienen los estudios empíricos para definir el verdadero instrumento de política utilizado por los bancos centrales. Así, en un estudio para EEUU, Coleman *et al.* (1996) plantean que utilizar las

---

<sup>6</sup> Formulaciones alternativas han incluido en los modelos VAR variables como el empleo, los salarios, los beneficios y la producción industrial. Si bien algunos de estos estudios se dedicaron a analizar las consecuencias distributivas de la política monetaria, muchos de ellos han utilizado estas variables como instrumentos para medir el impacto de los shocks en el producto y los precios (Christiano *et al.*, 1997).

denominadas *non borrowed reserves (NBR)*<sup>7</sup> como instrumento no tiene en cuenta algunas cuestiones particulares vinculadas al funcionamiento del mercado de *fed funds*, sugiriendo utilizar como indicadores de la política monetaria algunas variables puntuales del mercado de reservas bancarias. Por su parte, Bernanke y Mihov (1995) proponen utilizar la bondad de ajuste de los modelos para elegir la mejor variable de política planteando que, dependiendo de la muestra utilizada, puede que alguna variable sea superior a otra como instrumento para medir el sesgo de la política monetaria.

**Tabla 2. Los puzzles de la política monetaria**

<i>Puzzle</i>	Descripción	Referencias
<i>Price puzzle</i>	Una política monetaria contractiva genera un aumento del nivel de precios en vez de una caída.	Sims (1992)
<i>Liquidity puzzle</i>	Cuando el shock de política es una modificación en un agregado monetario, una política monetaria expansiva genera una suba de tasas de interés en vez de una baja.	Reichenstein (1987); Leeper y Gordon (1991)
<i>Exchange rate puzzle</i>	Un aumento de la tasa de interés de referencia se asocia con una depreciación en vez de con una apreciación del tipo de cambio.	Grilli y Roubini (1995); Sims (1992)
<i>Forward discount bias puzzle</i>	Un diferencial de tasas de interés positivo a favor de la economía doméstica se vincula con apreciaciones persistentes del tipo de cambio.	Eichenbaum y Evans (1995); Grilli y Roubini (1995)

Fuente: elaboración propia en base a Kim y Roubini (2000)

Un enfoque alternativo consiste en plantear estrategias de identificación que abandonen el supuesto de recursividad. Entre los autores que han estudiado esta vía se destacan Sims y Zha (1998) y Kim y Roubini (2000). La metodología ha sido replicada en otros estudios, como los de Arnostová y Hurník (2005) y Tsangarides (2010). Esta estrategia alternativa de identificación se ha utilizado también en casos de estudio aplicados a Malasia (Raghavan y Param, 2011) y a la India (véase por ejemplo Barnett et al., 2015).

Sims y Zha (1998) son los primeros en introducir a los precios de *commodities* como variable “informativa”, de modo tal de lidiar con el *price puzzle*: al ser reflejo de las expectativas de inflación, las innovaciones que afectan a los precios de *commodities* (una variable de alta frecuencia) motivan cambios rápidos en la orientación de la política monetaria. Más en general, lo que permite la estrategia empleada por estos

<sup>7</sup> Las NBR son las reservas netas de los fondos que los bancos han obtenido de la ventanilla de descuento de la Fed.

autores es explorar qué sucede cuando la política monetaria responde de manera contemporánea a los shocks que afectan al resto de las variables incluidas en el VAR<sup>8</sup>.

Por su parte, Kim y Roubini (2000) extienden el enfoque de Sims y Zha (1998) a un entorno de economía abierta, y proponen un marco no recursivo para analizar la relación entre los shocks de política monetaria y el tipo de cambio.

Las formulaciones no recursivas tienen una serie de características que permiten refinar el entendimiento de los shocks de política monetaria en economías pequeñas y abiertas. Primero, al permitir que el stock de dinero dependa de modo contemporáneo tanto del nivel de producto y los precios como de la tasa de interés, los VAR no recursivos permiten identificar de modo más preciso la función de demanda de dinero, y analizar cuál es su reacción ante determinados shocks de política monetaria.

En segundo lugar, las formulaciones no recursivas permiten que el investigador no tenga que elegir entre impactos contemporáneos que vayan de la tasa de interés al tipo de cambio o del tipo de cambio a la tasa de interés. Este último canal permite captar, por ejemplo, la decisión de los bancos centrales de limitar la suba del tipo de cambio vía aumentos de la tasa de interés, evitando que una eventual devaluación se traduzca en presiones sobre los precios.

Otro aspecto de este tipo de estrategia de identificación, que la diferencia de los enfoques recursivos, es que supone que el banco central no está en condiciones de observar el nivel corriente de precios y producto al decidir su política monetaria, sino que solo puede observar estas variables con algún tipo de rezago<sup>9</sup>.

En el caso de Argentina, son varios los trabajos que se dedican a analizar los shocks de política monetaria. En Basco *et al.* (2006) se emplea la descomposición de Cholesky para estimar varios modelos VAR para Argentina, utilizando como muestra el período que va desde 1977 a 2005. Un aspecto llamativo de este estudio es que invierte la secuencia más comúnmente utilizada para ordenar las variables según el criterio recursivo, asumiendo que la tasa de interés solo está alcanzada contemporáneamente por

---

<sup>8</sup> Un aspecto a destacar es que, como muestran Bastourre *et al.* (2012), los shocks comerciales y financieros internacionales que afectan a los países en desarrollo como Argentina evidencian un alto grado de simultaneidad. Esto permitirá reducir el número de variables a ser introducidas en los modelos VAR sin pérdida de generalidad.

<sup>9</sup> Como señalan Sims y Zha (1998), este supuesto es en el mejor de los casos solo razonable, dado que es probable que las autoridades de los bancos centrales cuenten con indicadores adelantados que sean buenos predictores del nivel de producto y de los precios.

sus propios shocks, lo cual parte de la premisa de que los movimientos en esta variable no se deben a decisiones de política monetaria, sino a shocks sobre las expectativas de inflación. Este estudio arroja que, mientras que en períodos de baja inflación la relación entre la tasa de interés y la cantidad de dinero es la habitual, en períodos de alta inflación los shocks de tasas de interés impactan positivamente en la cantidad de dinero.

La búsqueda de quiebres estructurales es una constante en los trabajos que aplican la metodología VAR para el análisis de la política monetaria argentina. Utrera (2005) concluye que utilizando tanto el test de Granger, como el análisis de las funciones de impulso – respuesta y el estudio de la descomposición de la varianza, es posible sugerir la existencia de importantes diferencias estructurales entre las décadas de los 80' y los 90' en lo que a los efectos de la política monetaria se refiere, cuando se utilizan como metodología los VAR recursivos.

Del mismo modo, en Urbisaia *et al.* (2004) se utilizan tres muestras distintas, consistentes en los períodos de 1976-1983, 1984-1989 y 1990-2001, para evaluar la política monetaria. También según este trabajo, hubo diferencias importantes en términos de las variables nominales más relevantes para explicar los impulsos nominales: mientras que en los dos primeros períodos fueron las expectativas de inflación las que tuvieron mayor incidencia, en el tercero fueron los impulsos monetarios los que registraron mayor preponderancia.

Un estudio especialmente relevante es el de Cerdeiro (2010), que estudia para el período 2003 – 2008 dos innovaciones de política monetaria en simultáneo: las operaciones de mercado abierto, y las intervenciones en el mercado de divisas, extendiendo la metodología desarrollada en Bernanke y Mihov (1995). Este estudio arroja que el BCRA esterilizó una parte no menor del efecto monetario expansivo derivado de “incrementos inesperados” en las compras netas de divisas lo que implica que, aunque no en su totalidad, durante este período la política monetaria estuvo dominada por la política cambiaria. Esta conclusión pone un límite a la posibilidad de identificar shocks autónomos de política monetaria.

Más allá de que en Argentina exista un número razonable de estudios que utilizan la metodología VAR, llama la atención la ausencia de formulaciones no recursivas, sobre todo tomando en cuenta, como se afirmó más arriba, que este tipo de estrategia de identificación ha demostrado ser efectiva para eliminar los *puzzles* que habitualmente



relevar la literatura sobre el tema. Si bien la preeminencia de modelos recursivos es un aspecto común a otros países de la región (en un estudio reciente para Chile – Mies et al., 2012 – y en otro para Colombia – Vigoya y Rodríguez Zambrano, 2013, se hace una defensa del poder explicativo de los modelos recursivos), la inestabilidad nominal y los quiebres estructurales registrados en Argentina por la literatura hacen suponer la pertinencia de evaluar enfoques alternativos.

En el Anexo I, se efectúa una breve reseña del contexto macroeconómico e institucional de la Argentina en el que se desempeñó la política monetaria de los últimos años, con el objetivo de complementar con elementos idiosincráticos la construcción de los modelos VAR presentados en este documento.

#### **4. Los modelos**

##### **4.1. Identificación**

De modo general, es posible expresar un VAR en su forma reducida de la siguiente manera<sup>10</sup>:

$$A(L)y_t = e_t \quad [1]$$

donde  $A(L)$  es una matriz de polinomios en el operador  $L$  de  $n \times n$ ,  $y_t$  es un vector de  $n \times 1$  variables endógenas y  $e_t$  es el vector  $n \times 1$  de términos de error, con  $\text{var}(e_t) = \Sigma$  expresando la matriz de varianzas y covarianzas.

Si  $\mu_t$  es el vector  $n \times 1$  de errores del modelo estructural, a partir del VAR expresado en forma reducida se obtiene que:

$$\mu_t = A_0 e_t \quad [2]$$

donde  $A_0$  es una matriz no singular, cuyos coeficientes expresan las relaciones contemporáneas entre las variables endógenas del VAR, y donde  $\text{var}(\mu_t) = \Lambda$  es la matriz de varianzas y covarianzas del modelo estructural.

La relación entre las matrices  $\Sigma$  y  $\Lambda$  vendrá dada por:

$$\Sigma = A_0^{-1} \Lambda (A_0^{-1})' \quad [3]$$

---

<sup>10</sup> Ver el Anexo II para un mayor detalle sobre la derivación del VAR.

Las restricciones impuestas a la matriz  $A_0$  permitirán recuperar los errores del modelo estructural. Como hemos comentado con anterioridad, la estrategia que se emplea más comúnmente en la literatura es la descomposición de Cholesky o método recursivo, que implica generar un ordenamiento de las variables según la cantidad de shocks que impactan sobre cada una de ellas de manera contemporánea<sup>11</sup>. Este ordenamiento no puede ser testeado econométricamente, de modo tal que debe tener basamentos teóricos sólidos (Gottschalk, 2001).

Sin embargo, no es este el único criterio susceptible de ser utilizado para recuperar los parámetros del modelo original. En efecto, las estrategias de identificación no recursivas permiten modificar las interrelaciones entre las variables, y ampliar el menú de modelos teóricos disponibles para expresar los vínculos entre las variables del VAR, tal como se muestra en las siguientes secciones.

#### 4.2. El enfoque recursivo

Siguiendo a Christiano *et al.* (1998), la expresión matricial de la estrategia de identificación recursiva más comúnmente utilizada es la siguiente:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ b_{31} & b_{32} & 1 & 0 & 0 \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & 1 & 0 \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_t^y \\ e_t^p \\ e_t^m \\ e_t^i \\ e_t^s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_t^y \\ \mu_t^p \\ \mu_t^m \\ \mu_t^i \\ \mu_t^s \end{bmatrix} \quad [4]$$

Donde  $e_t$  y  $\mu_t$  son los errores reducidos y estructurales, respectivamente, correspondientes a las variables endógenas producto real ( $y$ ), nivel de precios ( $p$ ), stock de dinero, ( $m$ ) tasa de interés ( $i$ ) y tipo de cambio ( $s$ ).

Como ya se anticipó, los dos supuestos clave de este enfoque son que la política monetaria actúa con cierta cantidad de rezagos sobre sus variables objetivo, y que las autoridades del banco central pueden observar contemporáneamente las variables que conforman su función de reacción de política monetaria.

---

<sup>11</sup> La descomposición de Cholesky impone que todos los elementos por encima de la diagonal principal de  $A_0$  se vuelvan cero, lo cual hace que un sistema como el de [3] esté exactamente identificado.

### 4.3. El enfoque no recursivo

Para la formulación no recursiva se utilizará como referencia el trabajo de Arnostová y Hurník (2005), en el cual la expresión matricial de la estrategia de identificación es la siguiente<sup>12</sup>:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ b_{31} & b_{32} & 1 & b_{34} & 0 \\ 0 & 0 & b_{43} & 1 & b_{45} \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_t^y \\ e_t^p \\ e_t^m \\ e_t^i \\ e_t^s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_t^y \\ \mu_t^p \\ \mu_t^m \\ \mu_t^i \\ \mu_t^s \end{bmatrix} \quad [5]$$

donde los términos de error y las variables endógenas son los mismos que en el caso del VAR recursivo.

Las hipótesis de comportamiento planteadas por los esquemas no recursivos son consistentes con dos regularidades empíricas de economías con características similares a la Argentina. En primer término, y tal como se observa en [5], la tasa de interés responde, por medio de su término de error  $\mu_t^i$ , de modo contemporáneo y a través del coeficiente  $b_{45}$ , a las modificaciones en el tipo de cambio producidas por el shock reducido  $e_t^s$ .

Este supuesto descansa en el hecho estilizado que indica que, en países con historia de volatilidad macroeconómica, el tipo de cambio es una variable importante para la regla de política del banco central, tal como se refleja en trabajos como Mohanty y Klau (2004) y Edwards (2006). De modo similar, como muestran Calvo y Reinhart (2000), los países con “miedo a la flotación” no solo utilizan la intervención directa para minimizar las fluctuaciones del tipo de cambio, sino que también hacen uso de las tasas de interés de política como mecanismo para estabilizar la relación de cambio entre las monedas doméstica e internacional.

En segundo lugar, y observando nuevamente la expresión [5], es posible advertir que la estructura del término de error  $\mu_t^m$  indica que la demanda de dinero depende de modo contemporáneo de la tasa de interés, por medio del coeficiente  $b_{34}$ .

---

<sup>12</sup> En este trabajo en particular, los precios de *commodities* se incluyeron en el VAR como variable exógena. En otros trabajos, como por ejemplo el de Kim y Roubini (2000), el precio de los *commodities* se incluyó directamente como variable endógena.

La demanda de dinero es una relación altamente inestable en Argentina, tal como se muestra en Aguirre *et al.* (2006). Este fenómeno se debe en gran medida al carácter bimonetario de la economía argentina. Como sugiere Corso (2015), la incertidumbre motivada por la elevada volatilidad macroeconómica de Argentina puede ser un factor clave detrás de la elevada propensión a la dolarización. Asumiendo como válida la vinculación entre tasa de interés y tipo de cambio, tal como fue descrita en los párrafos precedentes, es de esperar que la demanda de dinero reaccione rápidamente a las innovaciones que afectan a la tasa de interés.

En este sentido, este trabajo sigue la tradición de Cushman y Zha (1997) y Leeper y Zha (1999), en los cuales se sugiere que la demanda de dinero responde contemporáneamente a la tasa de interés.

## **5. Estimaciones**

### **5.1. Estadística descriptiva y especificación**

Para las estimaciones se utilizan series mensuales entre enero de 2004 y diciembre de 2017<sup>13</sup>. Todas las variables están en logaritmos y desestacionalizadas con el método X-12, con excepción de la tasa de interés de LEBAC.

El conjunto de variables endógenas está conformado por el producto, el nivel de precios, la cantidad de dinero, la tasa de interés y el tipo de cambio nominal. Para el producto se utiliza el Estimador Mensual de Actividad Económica (EMAE) a precios constantes de 2004. Para los precios se construyó una serie empalmada de la siguiente manera: hasta diciembre de 2006 se utilizó el IPC-GBA del INDEC, entre enero de 2007 y julio de 2012 el IPC de la Provincia de San Luis, entre agosto de 2012 y abril de 2016 el promedio simple de la variación mensual del IPC de la Provincia de San Luis y el IPC de la Ciudad de Buenos Aires y entre mayo de 2016 y diciembre de 2017 el IPC INDEC para Gran Buenos Aires<sup>14</sup>. Para la demanda de dinero se utilizó el agregado monetario M2 privado en moneda doméstica, que incluye billetes y monedas, cajas de ahorro y cuentas corrientes del sector privado. La tasa de interés de LEBAC corresponde al instrumento a tres meses de plazo por tratarse del que tiene más

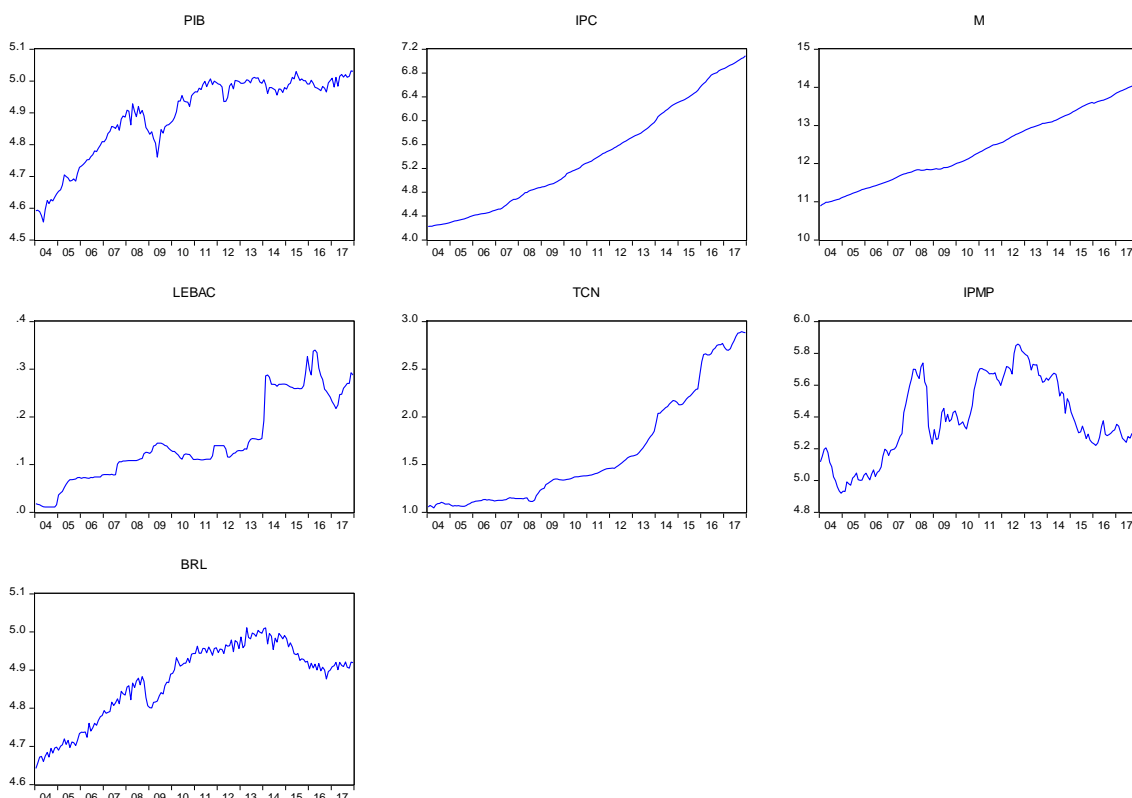
---

<sup>13</sup> Si se estima el modelo para el período 2004 - 2015, los resultados que se obtienen son similares. Por este motivo, a pesar de los cambios en la política monetaria ocurridos desde diciembre de 2015, se utilizarán los datos de 2017 para contar con la mayor cantidad de observaciones posibles.

<sup>14</sup> Esta metodología es similar a la utilizada por el BCRA para construir el Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral (ITCRM).

observaciones a lo largo del horizonte temporal<sup>15</sup>. Para el tipo de cambio nominal se utiliza el promedio mensual del dato publicado diariamente por el BCRA (Comunicación “A” 3500).

**Figura 1. Series utilizadas para la estimación del VAR 2004 – 2017**



Fuente: estimaciones propias

A modo de variable exógena, se utilizó en el modelo base el Índice de Precios de Materias Primas (IPMP), elaborado por el BCRA, así como también el Índice de Actividad Económica elaborado por el Banco Central de Brasil (BRL)<sup>16</sup>. Finalmente, se incorporó una variable dicotómica, que toma valor uno en el período que va desde noviembre de 2011 hasta diciembre de 2015 y cero en el resto de los meses, para marcar el quiebre estructural que significó la instalación de controles de cambio<sup>17</sup>.

<sup>15</sup> Cabe aclarar que, por los motivos expuestos en el Anexo I, la tasa de interés de países es una referencia imperfecta para medir el sesgo de la política monetaria a lo largo de todo el período de análisis.

<sup>16</sup> Alternativamente, se estimó el mismo modelo utilizando como variable exógena el Índice de Producción Industrial de Brasil (IPI), obteniendo resultados similares. Como se muestra en el Anexo V, la decisión de incluir al nivel de actividad de Brasil como variable exógena tiene sustento en que el PIB de Brasil causa en el sentido de Granger al PIB de Argentina, mientras que no es posible sostener lo contrario.

<sup>17</sup> Ver el Anexo I para mayores referencias.

Los test tradicionales de raíz unitaria dan a entender que todas las variables son integradas de orden uno en niveles (ver Anexo V). Siguiendo lo sugerido por Sims (1980) y Doan (1992), utilizaremos las series en niveles, a pesar de la evidencia de que existen raíces unitarias. Dado que el análisis VAR tiene como prioridad estimar las relaciones entre las variables y no los parámetros, diferenciar las variables para obtener estacionariedad puede generar la pérdida de información importante, incluyendo la posibilidad de relaciones de cointegración. Como se muestra en el Anexo VI, el test de Johansen indica que existen al menos tres relaciones de cointegración en el modelo VAR, lo cual refuerza la utilidad de hacer uso de las variables en niveles<sup>18</sup>.

Los criterios para seleccionar la cantidad de rezagos indican que deben utilizarse un total de tres (ver Anexo VII)<sup>19</sup>. Por su parte, los test habituales dan cuenta de residuos bien comportados (ver Anexo VI). En la siguiente sección, se estiman las funciones de impulso – respuesta de los modelos bajo análisis.

## **5.2. Funciones de impulso - respuesta**

En las Figuras 2 y 3 se muestran las funciones de impulso-respuesta, que miden el impacto de un shock de política monetaria sobre el resto de las variables endógenas del modelo<sup>20</sup>. Como es habitual, el tamaño de los shocks será igual a un desvío estándar de los errores correspondientes al modelo VAR.

En la Figura 2 se exponen las funciones de impulso-respuesta que responden a la estrategia de identificación recursiva (descomposición de Cholesky). En línea con lo esperado, el efecto sobre el nivel de actividad de un aumento no anticipado de la tasa de interés es negativo. Durante el primer trimestre, el impacto de la política monetaria contractiva en el PIB alcanza un máximo, que no logra disiparse completamente después de dos años. En el caso de la inflación, el efecto de una política contractiva es distinto al propuesto por la teoría, ya que la inflación responde positivamente, aunque de modo menos persistente que en el caso del producto.

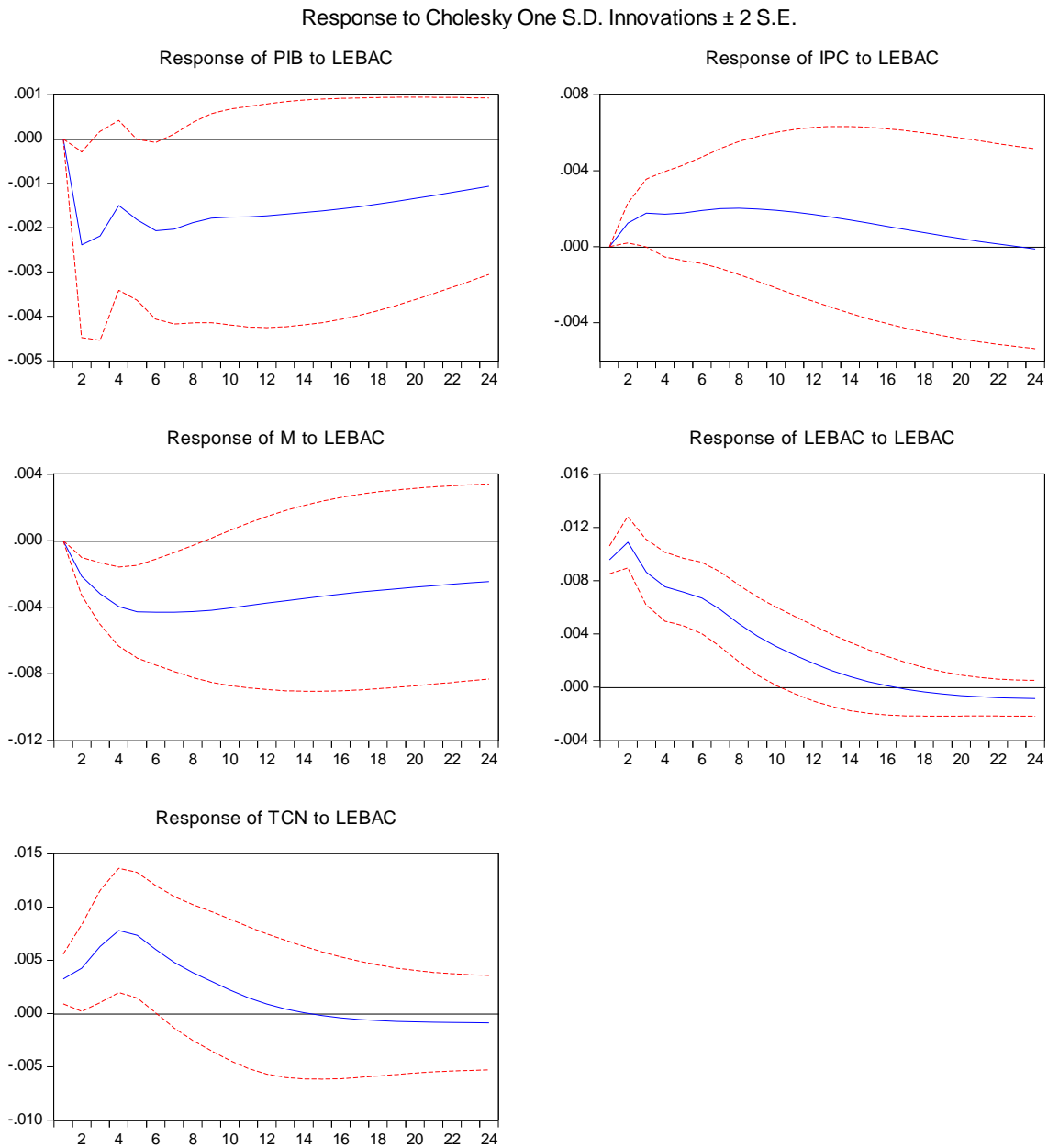
---

<sup>18</sup> Trabajos empíricos como el de Tsangarides (2010), Arnostová y Hurník (2005), Barnett et al. (2015) y Raghavan y Param (2011) también siguen la estrategia de estimar el VAR en niveles.

<sup>19</sup> Como se observa en el Anexo VII, el modelo con dos rezagos es igualmente adecuado según los criterios habituales, aunque en este último caso la especificación del modelo base da cuenta de la presencia de autocorrelación en los residuos.

<sup>20</sup> Ver el Anexo III para una derivación de las funciones de impulso – respuesta.

**Figura 2. Funciones de impulso – respuesta del modelo recursivo**



Fuente: estimaciones propias

La caída de la demanda de dinero ante un shock positivo sobre la tasa de interés está alineada con lo esperable. El impacto alcanza su máxima expresión a los seis meses de ocurrida la innovación, evidenciando un efecto de larga duración. Finalmente, al igual que en el caso del nivel de precios, el efecto de un aumento en la tasa de interés sobre el tipo de cambio también se contradice con la teoría: la política monetaria contractiva ocasiona un incremento de carácter transitorio en el tipo de cambio, que se disipa luego del primer año.

Más allá de que, en el caso del producto y los precios, los intervalos formados por dos errores estándar incluyen el cero en la mayor parte de los períodos que siguen al shock (lo cual lleva a suponer que el impacto de un cambio en la tasa de interés de un desvío estándar no es estadísticamente distinto de cero), la presencia de los denominados *price puzzle* y *exchange rate puzzle* en el modelo recursivo resulta evidente<sup>21</sup>.

Sims (1992) sugiere que el *price puzzle* proviene de que los incrementos en la tasa de interés pueden estar reflejando presiones inflacionarias. Es también esta explicación la que, según Grilli y Roubini (1995), podría dar cuenta del *exchange rate puzzle*. Este último razonamiento está basado en la denominada ecuación de Fisher: el incremento en la inflación esperada se traducirá, dada la tasa de interés real, en una suba de la tasa de interés nominal lo cual, a través de la condición de paridad descubierta de tasas de interés, provocará un incremento de la devaluación esperada y el consecuente aumento del tipo de cambio *spot*.

Sin embargo, no es este el único motivo que puede estar impulsando la existencia del denominado *exchange rate puzzle*. En efecto, como se expuso en la sección 4.3 cuando se presentó la especificación no recursiva, los bancos centrales de los países en desarrollo son propensos a utilizar la tasa de interés como instrumento para estabilizar el tipo de cambio, entre otros motivos por el impacto que estos movimientos pueden llegar a tener en la evolución del nivel de precios.

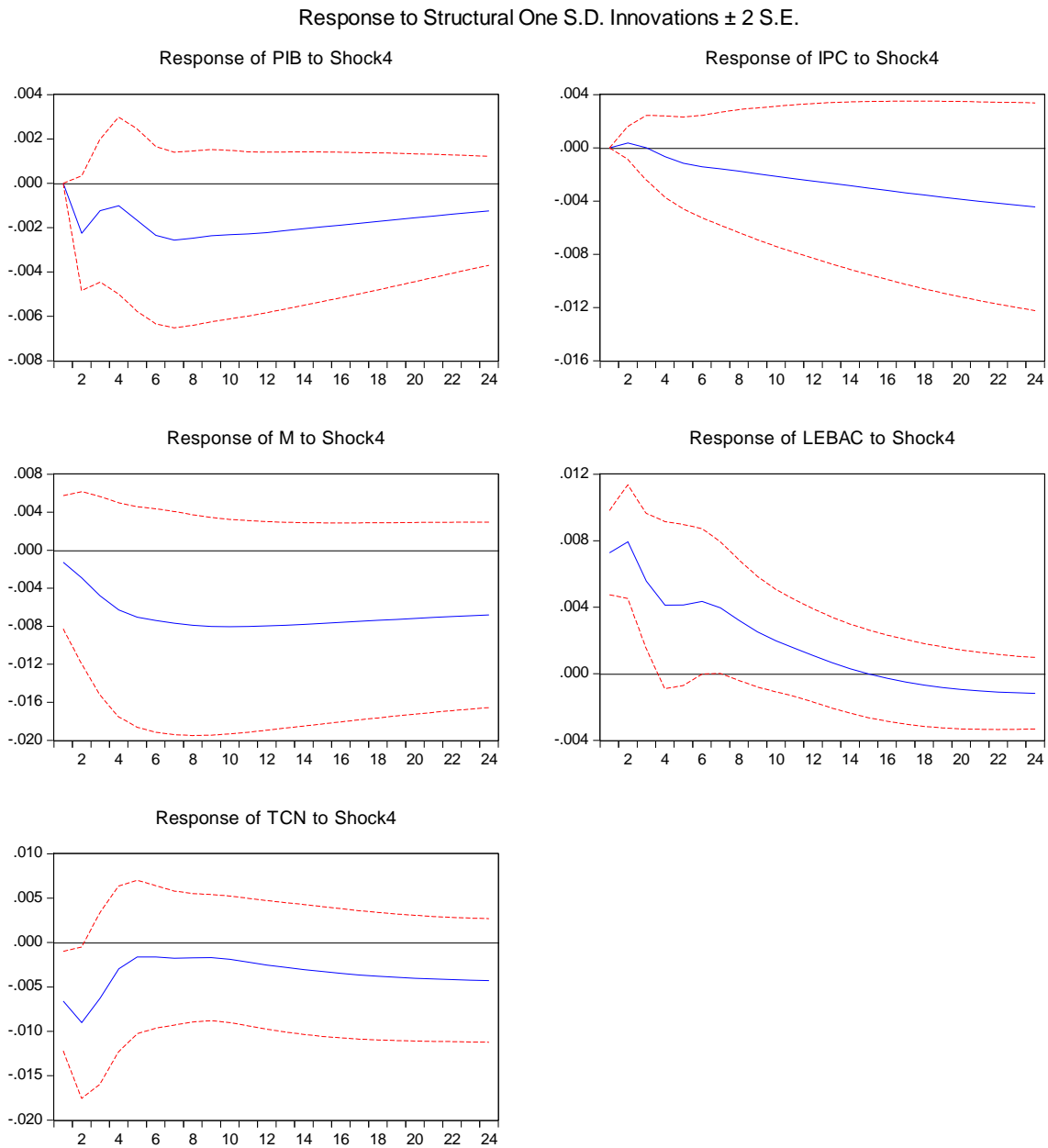
Es por este motivo que, a continuación, se estima un modelo con una especificación similar a la anterior, pero que cuenta con una estructura no recursiva como la presentada en [5]. Esto quiere decir que la demanda de dinero será afectada de modo contemporáneo por la tasa de interés, y esta última por el tipo de cambio, mientras que la política monetaria reaccionará con un período de rezago a los movimientos en el producto y el nivel de precios.

---

<sup>21</sup> A modo de complemento, en el Anexo IX se presentan las funciones de impulso - respuesta del modelo de Vectores de Corrección de Error (VEC). Según los resultados arrojados por el test de Johansen, anticipados más arriba, existen al menos tres relaciones de cointegración entre las variables endógenas, de modo tal que se decidió estimar el modelo escogiendo  $r = 3$ , donde  $r$  es el número de vectores de cointegración. Los resultados alcanzados son similares a los del VAR recursivo, en el sentido de que se observa la presencia tanto del *price puzzle* como del *exchange rate puzzle*.



**Figura 3. Funciones de impulso – respuesta del modelo no recursivo**



Fuente: estimaciones propias

Como puede observarse en la Figura 3, en el caso del modelo no recursivo un incremento no esperado en la tasa de interés también impacta negativamente en el producto, pero con menor potencia que en el caso del modelo recursivo. Al igual que en el caso anterior, el efecto de una política monetaria contractiva en el PIB tiene un efecto que se extiende más allá de los dos años.

En el caso del nivel de precios, y a diferencia del modelo recursivo, la suba de la tasa de interés tiene un efecto negativo, en línea con lo esperable por la teoría. Esto implica que

la estrategia de identificación no recursiva tiene alguna incidencia en la eliminación del *price puzzle*.

Asimismo, la Figura 3 muestra que la respuesta de la demanda de dinero a un aumento de la tasa de interés vuelve a tener el signo esperado, aunque el efecto pierde significatividad debido a la amplitud de los errores de pronóstico.

Finalmente, el modelo no recursivo también lograr superar el denominado *exchange rate puzzle*, dado que la política monetaria contractiva genera, tal como espera la teoría, una apreciación inicial del tipo de cambio (que en este caso es estadísticamente significativa), y una posterior depreciación.

En la Tabla 1 se muestra la estimación del modelo VAR según distintas especificaciones. En lo que hace a las diferencias entre el modelo recursivo y el no recursivo, se mantiene el patrón descrito hasta el momento: cuando se abandona la descomposición de Cholesky como estrategia de identificación, tanto el *price puzzle* como el *exchange rate puzzle* tienden a desaparecer.

Por otro lado, las condiciones que generan el llamado *liquidity puzzle* (es decir, el impacto positivo de un shock en los agregados monetarios sobre la tasa de interés) no desaparecen cuando se estima el modelo no recursivo. Esto puede deberse a que, como sugiere Sims (1992), las innovaciones en los agregados monetarios pueden no representar correctamente los cambios en la política monetaria ante shocks que afecten la demanda de dinero.

Si bien el hecho de que la muestra abarque los años que van desde 2004 hasta 2017 tiene la ventaja de contar con las suficientes observaciones como para aumentar la confiabilidad de las estimaciones, lo cierto es que, tal como se describió en el Anexo I, son varios los episodios que pudieron ocasionar cambios estructurales, entre los cuáles el más importante tal vez sea el esquema de controles de cambio que funcionó entre noviembre de 2011 y diciembre de 2015. Por este motivo, en la próxima sección se lleva a cabo un análisis de descomposición de la varianza para los dos sub-períodos más relevantes: el previo a los controles de cambio y el que abarca los años durante los cuáles rigieron dichos controles.

### 5.3. Descomposición de la varianza<sup>22</sup>

En la Tabla 3 se muestra la descomposición de la varianza para dos modelos no recursivos estimados en períodos distintos: desde enero de 2004 hasta octubre de 2011 el primero (mercado de cambios sin restricciones), y desde noviembre de 2011 hasta diciembre de 2015 el segundo (controles de cambio)<sup>23</sup>. Las filas indican las variables endógenas y la cantidad de meses transcurridos, mientras que las columnas representan los shocks.

**Tabla 3. Descomposición de la varianza por períodos**

	Meses	Shock										
		2004 - 2011					2011 - 2015					
		PIB	IPC	M	LEBAC	TCN	PIB	IPC	M	LEBAC	TCN	
Variable endógena	PIB	1	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
		12	67,9%	9,7%	4,4%	9,1%	8,9%	46,2%	29,1%	3,0%	2,4%	19,4%
		24	52,6%	13,1%	3,5%	20,4%	10,5%	42,4%	30,5%	2,8%	3,4%	20,8%
	IPC	1	5,8%	94,2%	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%	95,2%	0,0%	0,0%	0,0%
		12	11,6%	80,5%	1,1%	6,7%	0,1%	7,4%	59,9%	0,2%	1,8%	30,8%
		24	10,7%	66,9%	2,9%	19,4%	0,1%	8,3%	53,9%	1,2%	7,7%	28,9%
	M	1	1,1%	4,0%	58,3%	12,5%	24,1%	0,3%	0,9%	39,6%	53,7%	5,6%
		12	1,3%	0,5%	25,1%	58,1%	15,0%	3,5%	13,7%	15,9%	46,7%	20,1%
		24	0,7%	0,9%	13,0%	74,3%	11,2%	10,5%	38,8%	8,8%	21,0%	20,9%
	LEBAC	1	0,8%	1,0%	25,0%	25,0%	48,2%	1,1%	48,2%	45,0%	5,2%	0,5%
		12	0,7%	1,2%	39,9%	32,0%	26,3%	1,1%	55,1%	9,7%	4,8%	29,3%
		24	2,2%	2,3%	46,9%	27,2%	21,4%	1,1%	53,4%	8,9%	6,8%	29,7%
	TCN	1	1,0%	0,1%	0,3%	61,1%	37,5%	0,5%	72,4%	1,5%	8,7%	16,8%
		12	13,7%	18,2%	2,3%	40,9%	24,9%	3,4%	54,7%	0,3%	5,5%	36,1%
		24	12,2%	31,1%	5,5%	35,9%	15,3%	3,2%	51,7%	0,8%	9,0%	35,3%

Fuente: estimaciones propias

Un aspecto a destacar durante el período que va desde la salida de la convertibilidad hasta 2011 es que, en la transición del corto al largo plazo, los shocks de tasa de interés tienen una importancia creciente en el producto. En efecto, como se muestra en el panel de la izquierda de la Tabla 3, luego de dos años los shocks de tasa de interés son los más relevantes dentro del grupo de variables endógenas para dar cuenta de los movimientos en el producto, con excepción del propio PIB.

<sup>22</sup> Ver el Anexo IV para un mayor detalle.

<sup>23</sup> Se optó por tomar como cierre estadístico diciembre de 2015 porque en esa fecha fueron levantados los controles de cambio por parte del gobierno entrante. De todos modos, de ampliar la muestra hasta 2017 los resultados no difieren significativamente en términos de lo que se quiere ilustrar en esta sección.

Si se analiza cuáles son los factores detrás de las variaciones en la tasa de interés, se observa que la demanda de dinero tiene una influencia decisiva, y creciente en la transición hacia el largo plazo. El vínculo entre el producto, la tasa de interés y la demanda de dinero durante los primeros años de la post convertibilidad tiene una explicación sencilla: la mayor parte de la variabilidad en el producto durante esta etapa proviene de shocks que afectaron al sector externo de la economía, como el conflicto con el sector agropecuario en 2008, la caída del banco de inversión *Lehman Brothers* o el conflicto institucional en el BCRA en 2010.

Cada uno de esos episodios coincidió con una fuerte caída en la demanda de dinero, motivada por un incremento en la demanda de activos externos impulsada por el motivo precaución. La consecuente reducción en la liquidez del sistema financiero generó aumentos en las tasas de interés, que fueron acompañados por aumentos de la tasa de LEBAC. Como en esta primera etapa el BCRA contaba con un stock de reservas internacionales de importante magnitud, la mayor demanda de activos externos era convalidada por la autoridad monetaria, de modo tal de minimizar las fluctuaciones cambiarias. Otro aspecto a destacar de esta etapa es que los shocks al nivel general de precios no tenían una incidencia decisiva sobre la mayor parte de las variables endógenas restantes.

En los años posteriores a la *crisis subprime*, la apreciación real del tipo de cambio se aceleró, generando un fuerte aumento de la fuga de capitales y, por lo tanto, una caída persistente en las reservas internacionales. Esta situación llevó a que, en octubre de 2011, se decidiera imponer controles de capitales a la economía argentina. Como se observa en el panel de la derecha de la Tabla 3, en relación al período anterior el resto de las variables del VAR se volvieron más insensibles a los shocks que afectaban a la demanda de dinero. Esto se debe a que los controles de cambio, como es habitual, generaron una demanda de dinero “cautiva”.

Por otro lado, los shocks sobre los precios se volvieron mucho más relevantes para explicar la dinámica de las variables endógenas, en relación a lo que sucedía previo a los controles. Esto es producto de que la apreciación real del tipo de cambio se volvió uno de los fenómenos macroeconómicos más relevantes para la economía argentina durante el período 2011 – 2015.

## 6. Conclusiones

El presente trabajo pretendió investigar cómo se desempeñaron los mecanismos de impulso - propagación en la política monetaria de Argentina durante la post convertibilidad, a través de la metodología VAR, tanto en su variante recursiva como no recursiva.

Como se mostró, la aplicación de una estrategia de identificación no recursiva para el período 2004 – 2017 resultó ser altamente eficaz para eliminar los típicos *puzzles* que afectan a la metodología VAR estructural. Además, estos esquemas han demostrado ser consistentes con el marco conceptual desarrollado por la literatura para economías como Argentina.

En este sentido, lo que se desprende de este trabajo es que, si se asume que el tipo de cambio es una fuente de información relevante para la política monetaria y que la demanda de dinero responde de modo contemporáneo a la tasa de interés, entonces los resultados que arrojan las funciones de impulso-respuesta son compatibles con lo sugerido por la teoría. Más precisamente, un shock contractivo no anticipado de la política monetaria está asociado con un descenso de la inflación y con una apreciación del tipo de cambio.

A la hora de interpretar los resultados del presente trabajo, deben tenerse en cuenta dos aspectos de relevancia. El primero de ellos viene dado, como se anticipó, por las propias características de las series estadísticas de Argentina. La volatilidad de los agregados económicos (sobre todo de las variables monetarias y financieras) hace que, independientemente de la metodología utilizada, la estabilidad de los parámetros estimados se vea seriamente comprometida.

En particular, se debe tener en cuenta que las heterogeneidades que se registran dentro del período de análisis en términos de escenarios macroeconómicos no son menores, lo cual evidentemente puede influir en las derivaciones del trabajo. Si bien en este documento se han tomado los recaudos para evitar que los resultados se vean afectados por estas cuestiones, los cambios de régimen (por ejemplo, en lo referido a las regulaciones del mercado de cambios) y la vigencia de entornos macroeconómicos específicos (como los que se desprenden de esquemas de dominancia externa) pueden condicionar las conclusiones. Por otro lado, estas circunstancias se ven reflejadas en las

dificultades que se exhiben en el presente trabajo para estimar funciones de impulso-respuesta con efectos significativamente distintos de cero.

En segundo lugar, y tal como se mencionó con anterioridad, no se cuenta con antecedentes en la utilización de metodologías no recursivas para medir los shocks de política monetaria por medio de la metodología VAR en Argentina. En este sentido, no contar con estudios alternativos hace que los resultados que arroja el presente trabajo no puedan ser sometidos a un análisis de robustez. Será necesaria mayor investigación en este campo para poder explotar de la mejor manera posible esta metodología.

## **Anexo I. Escenario macroeconómico e institucional**

En la década del 90', la economía argentina estuvo signada por la vigencia del régimen de convertibilidad, un arreglo monetario-cambiario que garantizaba que la totalidad del dinero emitido por el banco central (Base Monetaria) estuviese respaldado por las reservas internacionales de la autoridad monetaria en una relación uno a uno<sup>24</sup>.

La convertibilidad logró reducir la inflación de modo significativo, al menos para los estándares históricos de la Argentina, lo cual contribuyó a un marcado crecimiento económico durante la primera mitad de los 90'. Esto último se debió en gran medida a la mayor estabilidad nominal, que estimuló el ingreso de capitales y el crecimiento del crédito. Sin embargo, la denominada “crisis del Tequila” de 1995 generó una fuerte reversión en los flujos de capitales y afectó severamente la economía real. Si bien la recuperación del PIB fue rápida, la crisis con epicentro en México expuso la vulnerabilidad que tenía la convertibilidad a shocks externos, además de generar un fuerte incremento en el piso de desempleo, que demostraría ser muy difícil de perforar.

La sucesión de crisis de países en desarrollo de fines de los 90' (comenzando por los países asiáticos en 1997, pasando por Rusia en 1998 y finalizando en Brasil en 1999), configuró un contexto externo poco favorable para la Argentina. Desde fines de 1998, la economía doméstica ingresaría en un largo período recesivo. La creciente desconfianza en la sostenibilidad del régimen macroeconómico se vio reflejada en un incremento progresivo de la prima de riesgo argentino, dificultando la financiación de los déficits fiscal y externo, cuya corrección a fines de los 90' demostró ser insuficiente.

El abandono del régimen de convertibilidad a fines de 2001 / comienzos 2002 estuvo atravesado por una crisis macroeconómica sin precedentes para la Argentina, y coincidió con uno de los *defaults* de deuda pública más importantes de la historia de los mercados emergentes<sup>25</sup>. Luego de estos acontecimientos, el país comenzó una transición hacia un nuevo régimen de política monetaria.

---

<sup>24</sup> La convertibilidad fue una respuesta de política al fenómeno hiperinflacionario que afectó a la economía argentina hacia fines de la década del 80' / principios de los 90'. La aplicación de este régimen monetario-cambiario, junto con una serie de reformas estructurales (entre ellas, la privatización de empresas públicas, la reforma del sistema previsional, etc.), configuró un nuevo entorno macroeconómico para la Argentina.

<sup>25</sup> A su vez, en un intento por detener el retiro de los depósitos y la fuga de capitales, en diciembre de 2001 se decretó la inconvertibilidad de los depósitos a plazo del sector privado, política que fue denominada “corralón”.

En los primeros años de la post convertibilidad, la autoridad monetaria tuvo la tarea de propiciar el saneamiento de un sistema financiero que había perdido, en gran medida, su rol de intermediador de las relaciones financieras. Los descalces de tasas, monedas y plazos y la existencia de potenciales fuentes de riesgo de crédito configuraron el entorno en el cual el BCRA debía repensar su rol como autoridad monetaria, luego de que por casi una década el banco central jugara un papel eminentemente pasivo.

Es en este contexto que fueron creadas las Letras del Banco Central (LEBAC), que son títulos de deuda emitidos por el banco central, en un intento por empezar a influir sobre las condiciones de liquidez domésticas. En un primer momento, las LEBAC cumplieron el rol de compensar el efecto monetario expansivo de la asistencia por iliquidez al sistema financiero (redescuentos), pero gradualmente se transformaron en un activo importante para los bancos, a medida que el BCRA utilizó estos títulos para esterilizar el aumento de la liquidez ocasionada por la compra de divisas.

En efecto, la intervención cambiaria fue una estrategia recurrente en el mercado de cambios local, que en los hechos definió un nuevo régimen de tipo de cambio administrado<sup>26</sup>. La recesión que siguió a la crisis de la convertibilidad, la depreciación real del tipo de cambio y, más adelante, el shock de *commodities* de mediados de la década de los 2000', generaron un exceso de oferta de divisas que, con el objetivo de evitar una apreciación del tipo de cambio nominal, fue absorbido por el BCRA y transformado en reservas internacionales. Esto permitió, vía esterilización, expandir el stock de LEBAC y transformar estos títulos en el principal activo utilizado por los bancos para gestionar la liquidez y en el instrumento de política monetaria por excelencia.

Si bien los mercados interbancarios se recuperaron gradualmente, y el banco central intentó instaurar al mercado de “pases” (repos) como ámbito de referencia para la

---

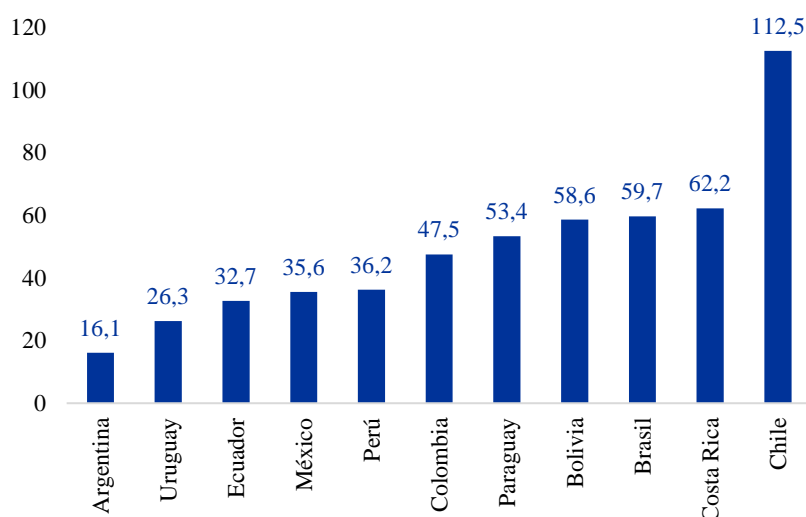
<sup>26</sup> Luego de una primera etapa de controles cambiarios, los mismos fueron levantados en la medida en que las condiciones del mercado de cambios así lo permitieron. Sin embargo, se mantuvo un andamiaje regulatorio, entre cuyos pilares se encontraban el establecimiento de plazos para la liquidación de divisas de las exportaciones, la prohibición de financiar en moneda extranjera a agentes sin ingresos atados al tipo de cambio y la exigencia de un depósito no remunerado por un plazo de 365 días por un monto equivalente al 30% de las operaciones que involucraban ingresos de divisas en concepto de inversiones de portafolio y ventas de activos externos. Estas regulaciones fueron abandonadas a partir de diciembre de 2015.



política monetaria, este instrumento nunca pudo superar en relevancia a las LEBAC<sup>27</sup>. En este sentido, las tasas de interés de las LEBAC tuvieron un rol protagónico en lo que a la política monetaria se refiere.

Sin embargo, en la primera etapa de la post convertibilidad la tasa de interés de política solo cumplió el rol de instrumento para dar cumplimiento a lo que se denominó Programa Monetario (PM). El PM consistía en una meta cuantitativa para el agregado monetario M2 (billetes y monedas en circulación y cuentas a la vista), a la cual el BCRA debería dar cumplimiento con los instrumentos que tuviese a disposición<sup>28</sup>.

**Gráfico 1. Crédito interno al sector privado en 2017, en % del PIB\***



\* Las estadísticas de Colombia y Perú corresponden a 2016.

Fuente: Banco Mundial

A partir de 2003, los niveles de intermediación financiera se recuperaron gradualmente, en línea con el crecimiento de los depósitos y la reconstrucción de la confianza del sector privado en el sistema financiero doméstico, al punto tal de que la renovada solidez del sistema financiero doméstico le permitió a la Argentina atravesar la crisis

<sup>27</sup> Posiblemente, esto tenga que ver con que el BCRA nunca habilitó una ventanilla de provisión de liquidez irrestricta, en este caso a través de los denominados “pases activos”. Dado el historial de desorden monetario de la Argentina, es probable que esto tenga que ver con cierta reticencia de las distintas autoridades a convalidar un esquema de política que permita una expansión sin límite de la Base Monetaria. De modo similar opera el artículo 20 de la Carta Orgánica del BCRA, que pone un techo al financiamiento del BCRA al gobierno.

<sup>28</sup> De modo tal de dotar a las metas monetarias de algún tipo de esquema de rendición de cuentas, el presidente del BCRA debía hacer una presentación anual al Congreso de la Nación con las metas y el plan monetario para el año entrante.

*subprime* con niveles mínimos de riesgo sistémico. Aunque en la post convertibilidad el crédito al sector privado se recuperó, este se mantiene rezagado hasta el día de hoy para los estándares de la región.

A partir del bienio 2005 – 2006, en el contexto de una economía real en franca recuperación, Argentina empezó a experimentar niveles de inflación que superaban los estándares internacionales. Luego de la crisis internacional de 2008/2009, el tipo de cambio nominal comenzó a jugar un rol de relevancia en la política de estabilización de la inflación, lo que dio inicio a un proceso de atraso cambiario.

El PM cumplía un papel más bien pasivo en el control de la inflación. Las reservas internacionales acumuladas durante el período 2003 – 2007 habían generado un *buffer* de liquidez en moneda extranjera que permitió que el banco central pudiese absorber shocks internos (conflicto con el sector agropecuario en 2008) y externos (crisis *subprime* en 2008/2009) sin mayores modificaciones en la tasa de interés de política<sup>29</sup>.

En el año 2011, el contexto en el cual se desempeñaba la política monetaria sufrió un quiebre fundamental, dado que se reinstauraron los controles de cambio en la Argentina<sup>30</sup>. La racionalidad de esta medida era evitar el deterioro de las reservas internacionales que estaba siendo ocasionado principalmente por la fuga de capitales, fenómeno impulsado en gran medida por el proceso de atraso cambiario. En el 2012 se reformó la Carta Orgánica del BCRA, abandonando formalmente las metas monetarias, y reemplazándolas por un objetivo cuantitativo en términos de reservas internacionales, lo cual en los hechos ponía de relieve el problema de escasez de divisas que afectaba a la economía argentina<sup>31</sup>.

---

<sup>29</sup> En efecto, y con excepción de lo ocurrido en el epicentro de la crisis internacional de 2008/2009, hasta el bienio 2014/2015 los movimientos de la tasa de interés fueron poco frecuentes y de escasa magnitud, y el banco central se limitó a administrar las necesidades de liquidez del sistema financiero.

<sup>30</sup> Esto ocurrió formalmente el 28 de octubre de 2011, con la publicación de la Comunicación “A” 5239 del BCRA. Si bien el esquema de control de cambios se fue endureciendo y flexibilizando a lo largo de los años, este se mantuvo hasta diciembre de 2015, cuando fue abandonado formalmente.

<sup>31</sup> A su vez, la nueva Carta Orgánica aumentaba la potestad regulatoria del BCRA, y le permitía aumentar su radio de influencia en el crédito y las tasas de interés de la economía. Estas modificaciones, en la práctica, no significaron un impedimento para migrar de régimen de política monetaria en septiembre de 2016.

**Gráfico 2. Tipo de cambio real multilateral, índice base Dic-15=100**



Fuente: Banco Central de la República Argentina (BCRA)

En el plano fiscal, la post convertibilidad se caracterizó, al menos en una primera etapa, por una política deliberada de desendeudamiento público. Esta situación responde en parte al hecho de que Argentina pasó buena parte de la década de los 2000' renegociando sus pasivos, y no tuvo intenciones de retomar la senda del endeudamiento al menos hasta el año 2014<sup>32</sup>. El conflicto del gobierno con los acreedores denominados *holdouts* (que habían quedado afuera de los canjes de deuda de 2005 y 2010) recrudeció a mediados de ese año, cuando la Corte Suprema de EEUU decidió no considerar los reclamos de la República, lo cual precipitó el llamado *default* técnico del país.

El cambio de gobierno de fines de 2015 significó otro vuelco fundamental para la política monetaria. Las nuevas autoridades del BCRA decidieron levantar completamente los controles de cambio, y migrar hacia un esquema de Metas de Inflación (MI).

En este nuevo esquema monetario, la tasa de interés pasó a jugar un rol central en la determinación del sesgo de la política monetaria, abandonando cualquier tipo de meta cuantitativa sobre los agregados monetarios. El tipo de cambio, por su parte, pasó a ser flexible, al menos en mayor medida a lo observado en la década previa.

<sup>32</sup> En mayo de ese año, Argentina llegó a un acuerdo para normalizar su situación crediticia con el denominado "Club de París" (un grupo de países acreedores de Argentina conformado en 1956), con el objetivo de habilitar nuevas líneas de financiamiento internacionales.

La desregulación financiera se extendió por sobre los límites fijados previo a los controles de cambio de 2011, y cuando a mediados de 2016 el nuevo gobierno llegó a un acuerdo mayoritario con los *holdouts*, se abrió una nueva etapa para el endeudamiento externo, sobre todo público. Los ingresos de divisas por esta vía fueron fundamentales para enfrentar los problemas de liquidez en moneda extranjera que la economía argentina venía registrando en los últimos años.

En los primeros años del nuevo gobierno, los déficits fiscal y externo, que ya habían empezado a empeorar en la última etapa del gobierno anterior, mostraron un mayor deterioro. Es por este motivo que las autoridades pusieron en marcha un programa de metas sobre el déficit primario, que comenzó a tener vigencia a partir de 2017.

Cómo se muestra en esta breve reseña, las condiciones en las cuales la política monetaria operó en la post convertibilidad fueron cambiantes. Esto dificulta la labor de medir con precisión cómo funcionaron los canales de transmisión en los últimos años.

## **Anexo II. Enfoque VAR estructural**

En un modelo VAR expresado en forma reducida, las variables endógenas se regresan contra los valores rezagados de esas mismas variables, de modo tal que:

$$y_t = a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \dots + a_q y_{t-q} + e_t \quad [6]$$

donde  $y_t$  es un vector de  $n \times 1$  variables endógenas,  $y_{t-i}$  son los rezagos de esas mismas variables,  $a_t$  son matrices de  $n \times n$  y  $e_t$  es el vector de términos de error. Por su parte,  $\text{var}(e_t) = \Sigma$  da cuenta de la matriz de varianzas y covarianzas del modelo reducido.

El sistema de ecuaciones anterior puede representarse de forma compacta como  $A(L)y_t = e_t$ , tal como se muestra en [1], donde:

$$A(L) = I - a_1 L - a_2 L^2 - \dots - a_q L^q \quad [7]$$

El modelo estructural se recupera de la siguiente manera:

$$A_0 A(L)y_t = \mu_t \quad [8]$$

donde  $A_0$  es la matriz de coeficientes contemporáneos. Los errores estructurales  $\mu_t$  se suponen no correlacionados, de modo tal que  $\text{var}(\mu_t) = \Lambda$ , donde  $\Lambda$  será una matriz diagonal.

Dado que  $\mu_t = A_0 e_t$ , tendremos que  $e_t = A_0^{-1} \mu_t$ , lo que implica que  $\Sigma = A_0^{-1} \Lambda (A_0^{-1})'$ , tal como se muestra en [3].

Cómo todos los elementos de la diagonal principal de  $A_0$  son iguales a 1, esta matriz tendrá  $n^2 - n$  valores desconocidos, que sumados a los  $n$  elementos de  $\Lambda$  da un total de  $n^2$  incógnitas. Tomando en cuenta que  $\Sigma$  puede estimarse por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), y que por tratarse de una matriz simétrica posee  $(n^2 + n)/2$  elementos distintos, tendremos que para identificar el VAR estructural hace falta imponer al sistema al menos  $n^2 - \frac{(n^2+n)}{2} = (n^2 - n)/2$  restricciones.

Luego de identificada la matriz  $A_0$ , se obtiene la matriz  $\Lambda$  que maximiza la función de máxima verosimilitud condicional a los parámetros estimados en la primera etapa, a saber:

$$\ln L_t = -\frac{1}{2} \log(2\pi) - \frac{1}{2} \log |A_0^{-1} \Lambda (A_0^{-1})'| - \frac{1}{2} \hat{e}' A_0^{-1} \Lambda (A_0^{-1})' \hat{e} \quad [9]$$

### Anexo III. Funciones de impulso - respuesta

El sistema [1] puede expresarse de modo alternativo para que las variables endógenas sean función únicamente de los valores corrientes y pasados de los errores reducidos  $e_t$ , lo cual no es más que la representación en medias móviles del VAR:

$$y_t = C(L)e_t = e_t + C_1 e_{t-1} + C_2 e_{t-2} + \dots \quad [10]$$

donde  $C(L) = (A(L))^{-1}$ . Las funciones de impulso – respuesta indican la trayectoria de la  $i$ -ésima variable de un VAR cuando ocurre un shock sobre el término de error de la  $j$ -ésima variable. Sin embargo, los shocks  $e_t$  no tienen, por definición, una interpretación económica relevante, motivo por el cual se debe recuperar los shocks estructurales  $\mu_t$ .

La expresión en medias móviles debe entonces escribirse como:

$$y_t = C^*(L)\mu_t \quad [11]$$

donde  $C^*(L) = C(L)A_0^{-1}$  da cuenta de las funciones de impulso – respuesta a partir de los shocks estructurales  $\mu_t$ . Los shocks estructurales se suponen ortogonales, es decir que las covarianzas son iguales a cero. De este modo, es posible aislar los efectos de la política monetaria sobre el resto de las variables endógenas de la economía.

#### Anexo IV. Descomposición de la varianza

La descomposición de la varianza muestra la proporción del movimiento de una secuencia  $\{y_t\}$  que se explica por sus propios shocks en relación con la proporción explicada por los shocks del resto de las variables en un VAR. El error de predicción de una variable en el período  $s$  vendrá dado por:

$$y_{t+s} - \hat{y}_{t+s/t} = e_{t+s} + C_1 e_{t+s-1} + C_2 e_{t+s-2} + \dots + C_{s-1} e_{t+1} \quad [12]$$

La varianza del error de predicción en el período  $s$  vendrá dada por:

$$\begin{aligned} \text{Var}(\hat{y}_{t+s/t}) &= \Sigma + C_1 \Sigma C_1' + C_2 \Sigma C_2' + \dots + C_{s-1} \Sigma C_{s-1}' \\ \text{Var}(\hat{y}_{t+s/t}) &= A_0^{-1} \Lambda (A_0^{-1})' + C_1 A_0^{-1} \Lambda (A_0^{-1})' C_1' + \dots + C_{s-1} A_0^{-1} \Lambda (A_0^{-1})' C_{s-1}' \end{aligned} \quad [13]$$

recordando que  $\Sigma = A_0^{-1} \Lambda (A_0^{-1})'$ .

La expresión [13] da cuenta de la contribución de un shock sobre  $\mu_t$  sobre la varianza del error de proyección de la secuencia  $\{y_t\}$  en el período  $s$ . La descomposición de la varianza permite observar las características de la interrelación que existe entre las distintas variables de un VAR.

#### Anexo V. Test de Granger y raíz unitaria

**Tabla V.1. Test de Granger**

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PIB does not Granger Cause BRL	164	0,2645	0,9004
BRL does not Granger Cause PIB		2,7402	0,0307

**Tabla V.2. Test de raíz unitaria<sup>33</sup>**

	ADF		Ng-Perron			
	est. t	p-value	MZa	MZt	MSB	MPT
LPIB	-2,379	0,149	0,648	0,771	1,190	89,165
$\Delta$ LPIB	-15,349	0,000	-248,724***	-11,152***	0,044***	0,099***
LIPC	3,466	1,000	1,839	2,175	1,182	111,257
$\Delta$ LIPC	-5,911	0,000	-5,715*	-1,510	0,264*	4,827
LM	1,855	1,000	1,622	2,021	1,245	118,018
$\Delta$ LM	-7,777	0,000	-2,214	-0,968	0,437	10,432
LTCN	1,766	1,000	2,619	3,590	1,370	167,554
$\Delta$ LTCN	-6,384	0,000	-69,160***	-5,865***	0,084***	0,389***
LEBAC	-1,119	0,708	0,807	0,593	0,734	39,494
$\Delta$ LEBAC	-9,737	0,000	-98,885***	-7,030***	0,071***	0,25***
IPMP	-1,629	0,466	-2,626	-1,127	0,429	9,252
$\Delta$ IPMP	-10,165	0,000	-5,313	-1,614	0,303	4,657
LBRL	-2,070	0,257	0,292	0,368	1,256	90,783
$\Delta$ LBRL	-6,591	0,000	-1,073	-0,672	0,626	20,322

**Anexo VI. Cointegración y autocorrelación de residuos**

**Tabla VI.1. Test de Johansen**

**Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)**

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0,33547	148,6631	69,8189	0,0000
At most 1 *	0,24196	82,0483	47,8561	0,0000
At most 2	0,14548	36,8944	29,7971	0,0064
At most 3	0,06485	11,2678	15,4947	0,1955
At most 4	0,00208	0,3387	3,8415	0,5606

Trace test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0,05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0,05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

<sup>33</sup>  $\Delta$  es el operador diferencia. La especificación de todos los test incluye intercepto. Especificaciones con tendencia e intercepto arrojan resultados similares. Para el test Dickey-Fuller aumentado se utiliza el criterio Schwarz y para el test Ng-Perron el criterio de Akaike. Los símbolos \*, \*\*, \*\*\* representan el rechazo de la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria a los valores críticos de 10, 5 y 1%, respectivamente.

**Tabla VI.2. Test de Breusch – Godfrey**

Lags	LM-Stat	Prob
1	34,0883	0,106
2	26,2648	0,3936
3	20,9128	0,6975
4	32,4323	0,1459

**Anexo VII. Selección de rezagos del VAR**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1.171,332	NA	3,87E-13	-14,39165	-14,00725	-14,23556
1	2.509,836	2.526,427	2,86E-20	-30,81045	-29,94556	-30,45925
2	2.587,772	142,233	1,48E-20	-31,47215	-30,12676*	-30,92584*
3	2.616,377	50,416	1,42e-20*	-31,51721*	-29,69133	-30,77578
4	2.638,037	36,821	1,49E-20	-31,47546	-29,16908	-30,53892
5	2.655,892	29,239	1,64E-20	-31,38616	-28,59928	-30,25450
6	2.680,352	38,524	1,67E-20	-31,37940	-28,11203	-30,05264
7	2.694,021	20,674	1,96E-20	-31,23777	-27,48990	-29,71589
8	2.720,392	38,23758*	1,97E-20	-31,25490	-27,02654	-29,53791

Nota: \* marca la cantidad de rezagos seleccionada por cada criterio.

**Anexo VIII. Estimaciones de la matriz  $A_0$**

**Tabla VIII.1. Modelo recursivo**

	PIB	IPC	M	LEBAC	TCN
PIB	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
IPC	0,114	1,000	0,000	0,000	0,000
M	-0,084	-0,004	1,000	0,000	0,000
LEBAC	-0,029	-0,446	0,080	1,000	0,000
TCN	-0,006	-0,813	0,293	-0,340	1,000

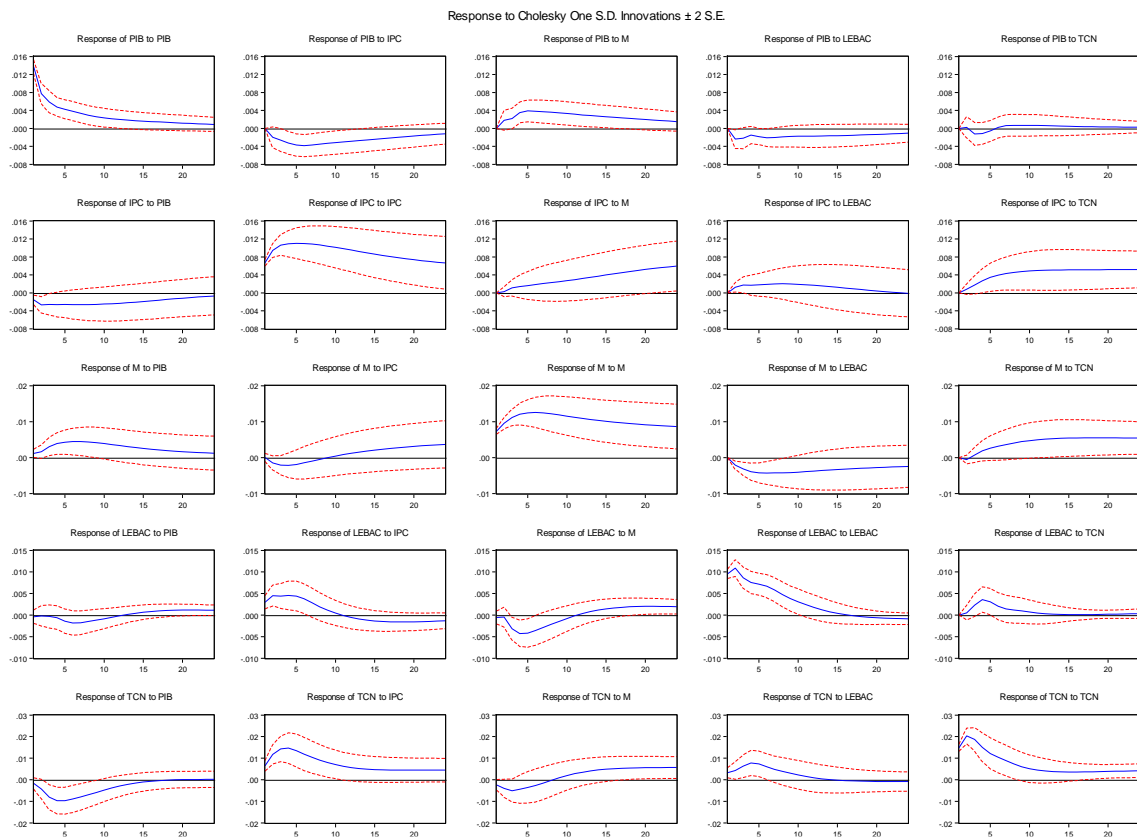
**Tabla VIII.2. Modelo no recursivo**

	PIB	IPC	M	LEBAC	TCN
PIB	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
IPC	0,114	1,000	0,000	0,000	0,000
M	-0,088	-0,081	1,000	0,173	0,000
LEBAC	0,000	0,000	-0,326	1,000	-0,461
TCN	-0,010	-1,368	0,011	0,909	1,000

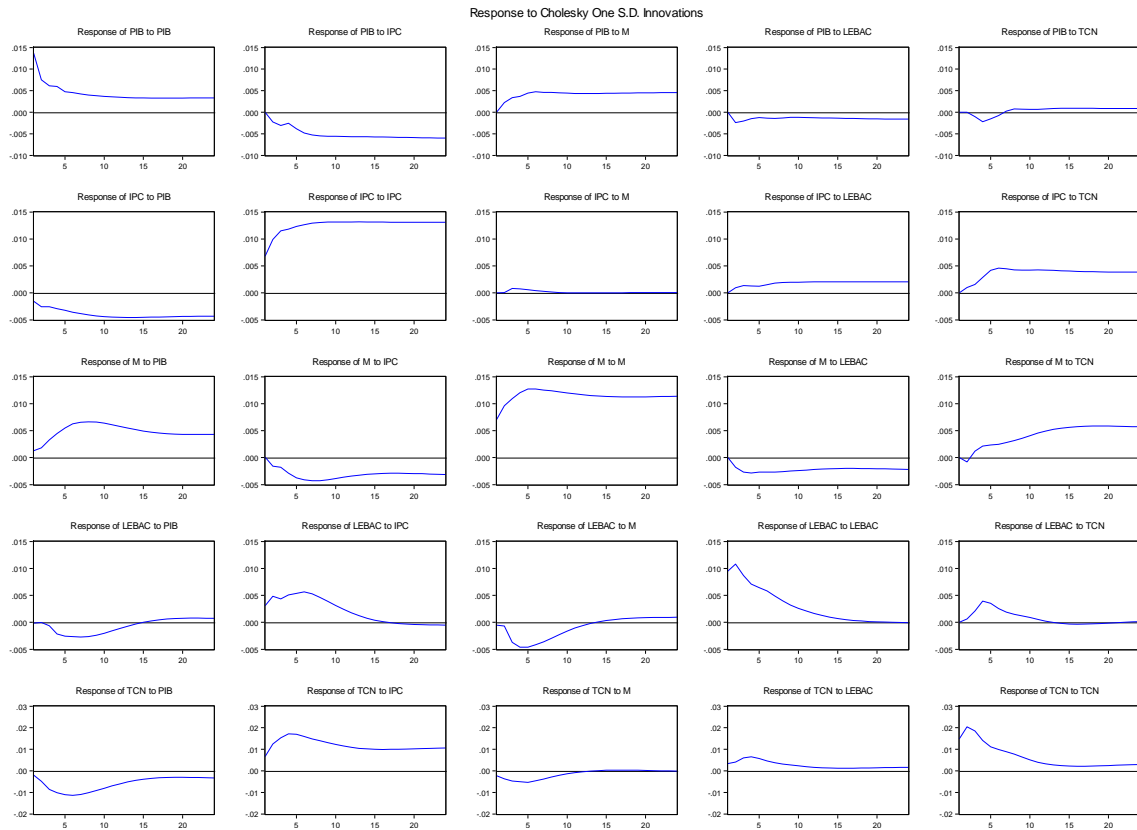


## Anexo IX. Estimación de las funciones de impulso – respuesta

Figura IX.1. Modelo recursivo



**Figura IX.2. Modelo de Vectores de Corrección de Error (VEC)**



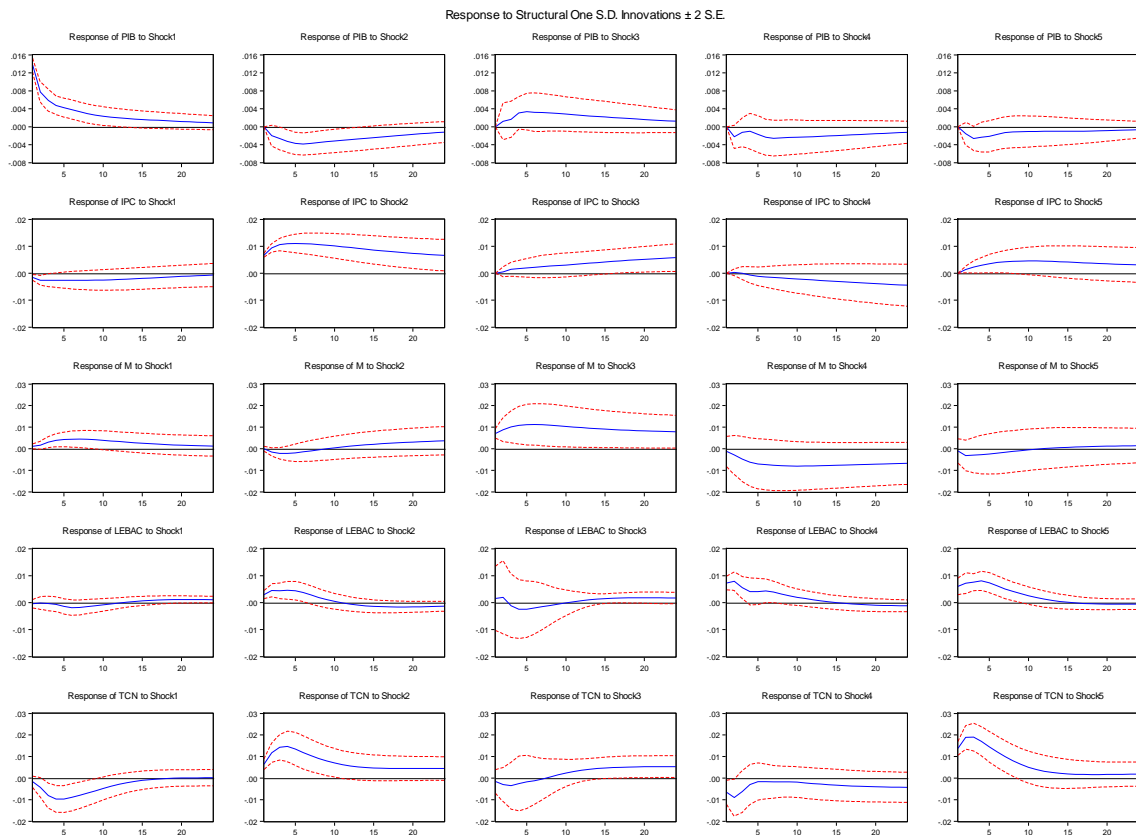
**Tabla IX.1. Ecuaciones de cointegración**

Log likelihood            2.684,353

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

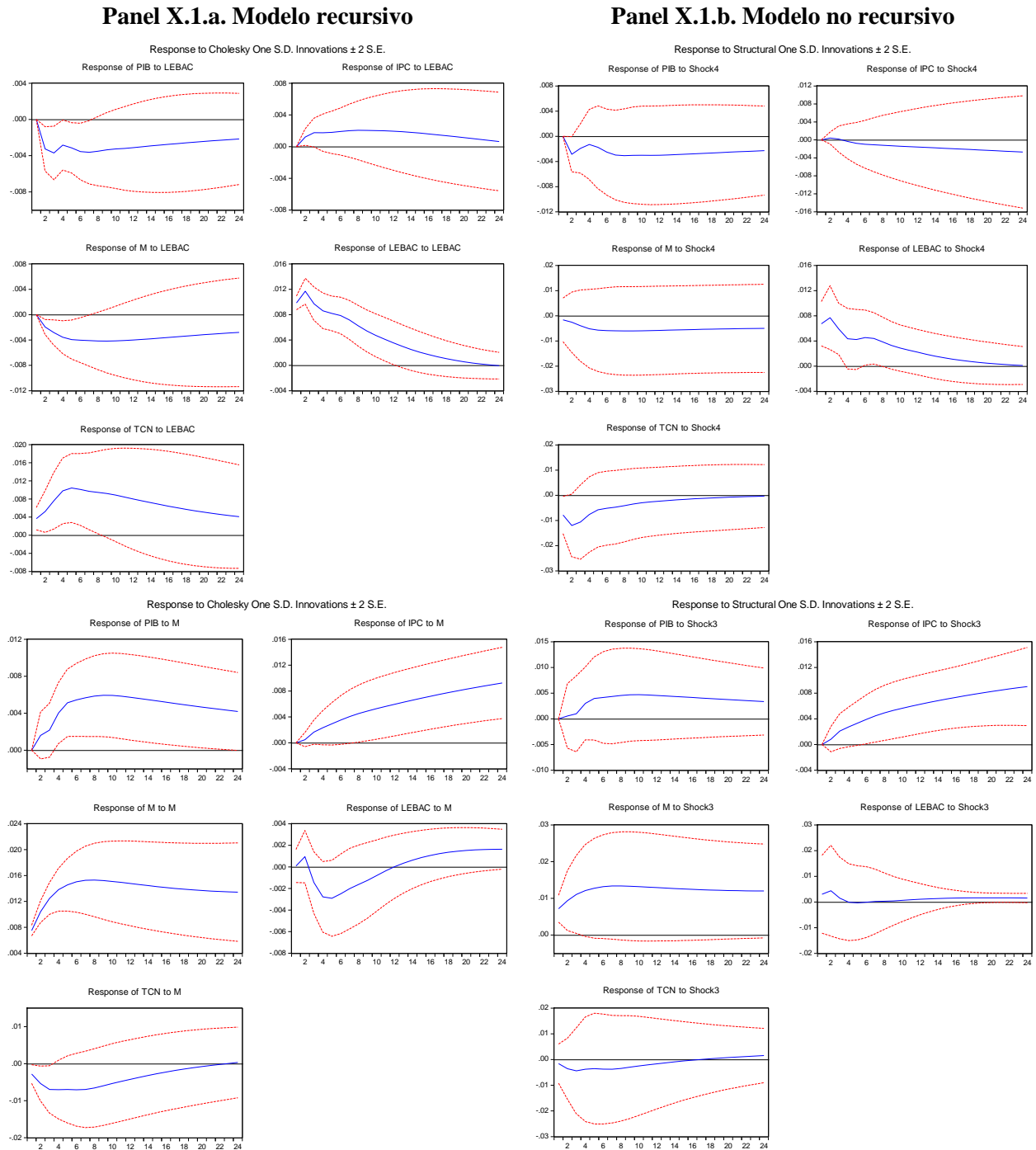
PIB	IPC	M	LEBAC	TCN
1,00000	0,00000	0,00000	-4,30535 (0,82145)	0,26957 (0,10736)
0,00000	1,00000	0,00000	0,286529 (0,37409)	-1,23737 (0,04889)
0,00000	0,00000	1,00000	-10,96855 (2,22366)	-0,44015 (0,29063)

### Figura IX.3. Modelo no recursivo



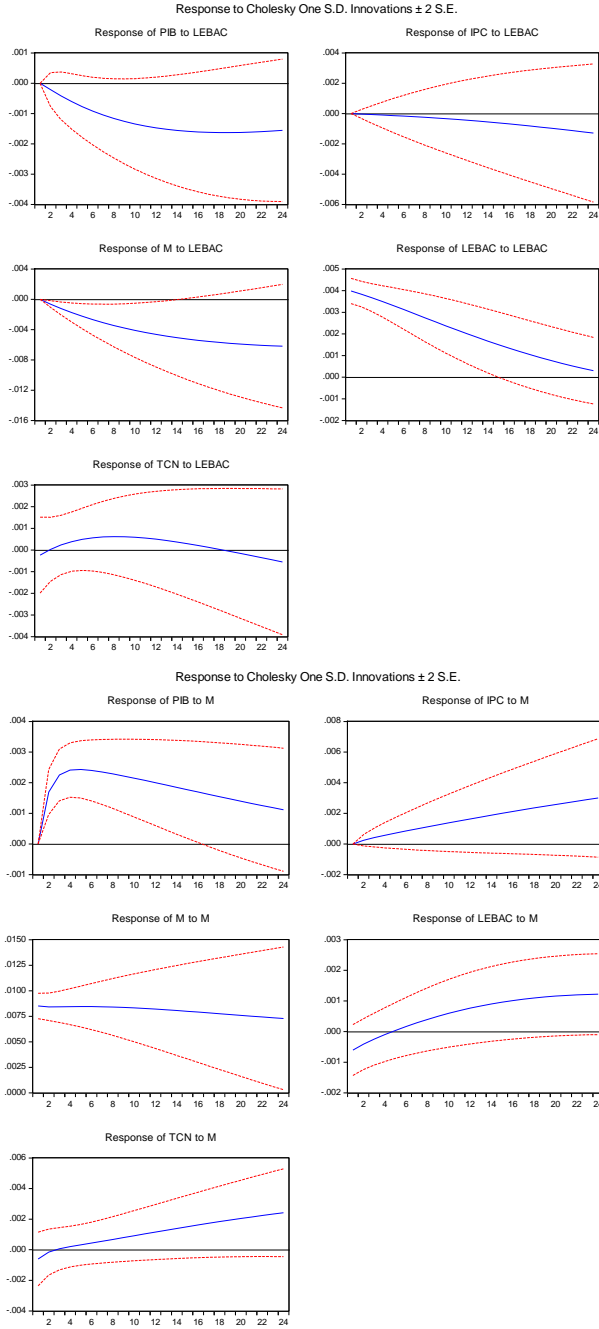
# Anexo X. Especificaciones alternativas del modelo VAR

## Figura X.1. Modelo sin variables exógenas (E1)

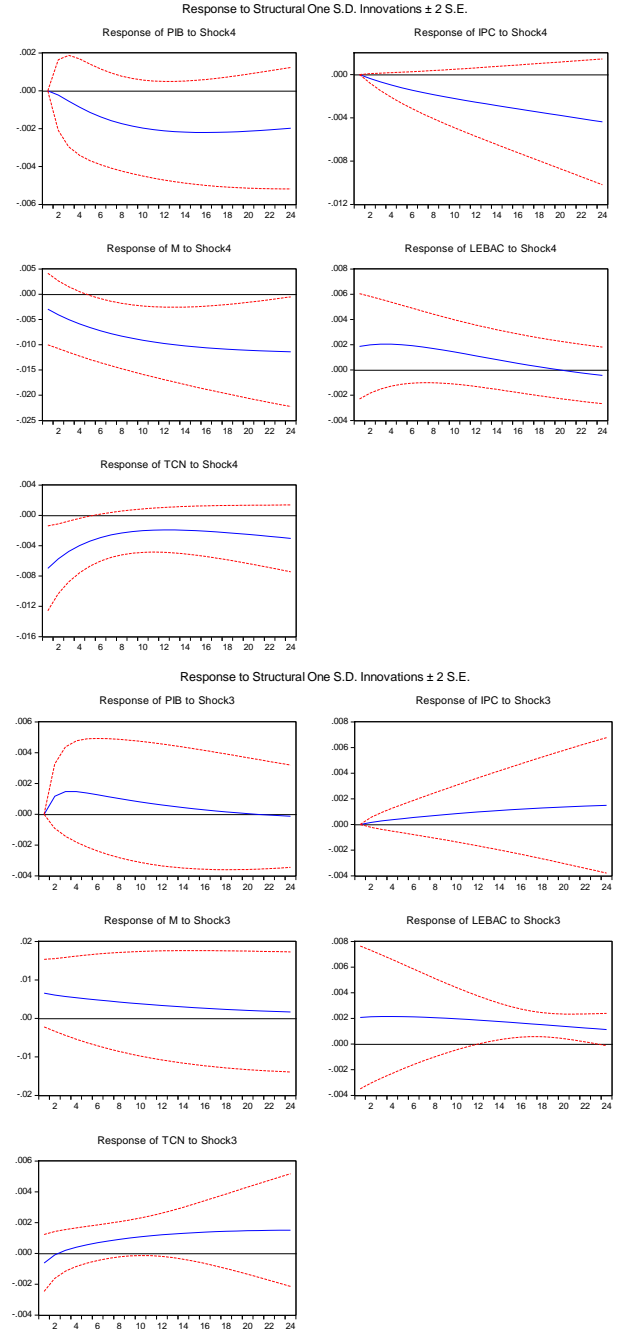


**Figura X.2. Modelo base período 2004 – 2011 (E2)**

**Panel X.2.a. Modelo recursivo**

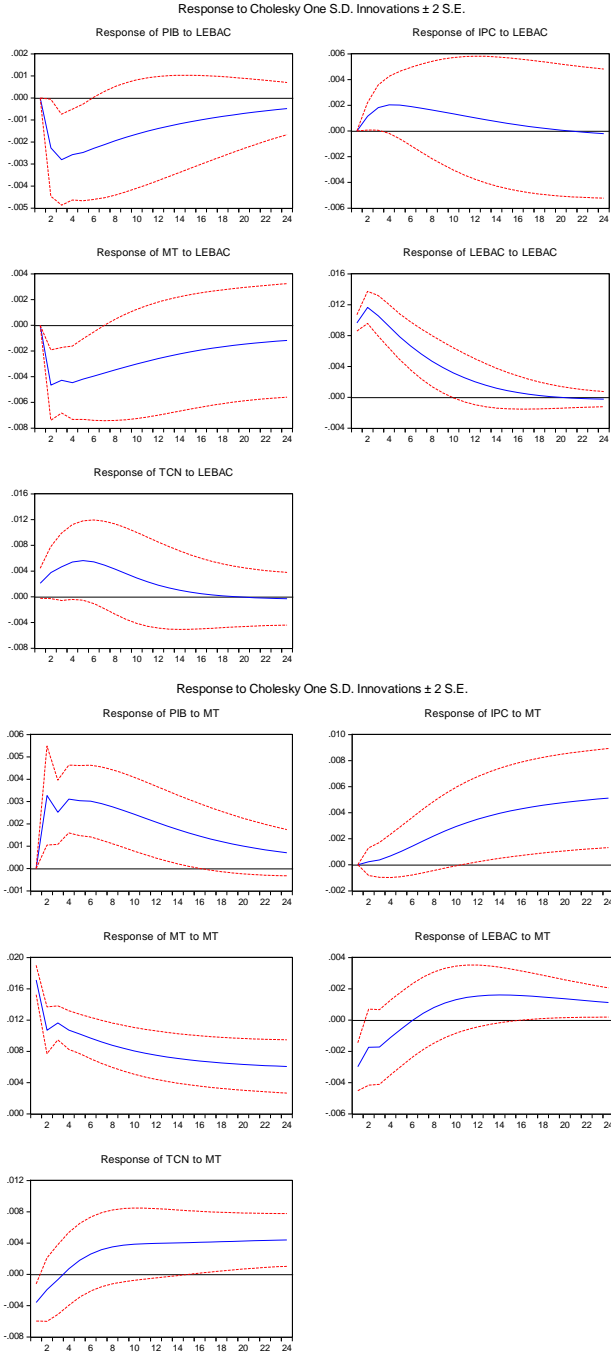


**Panel X.2.b. Modelo no recursivo**

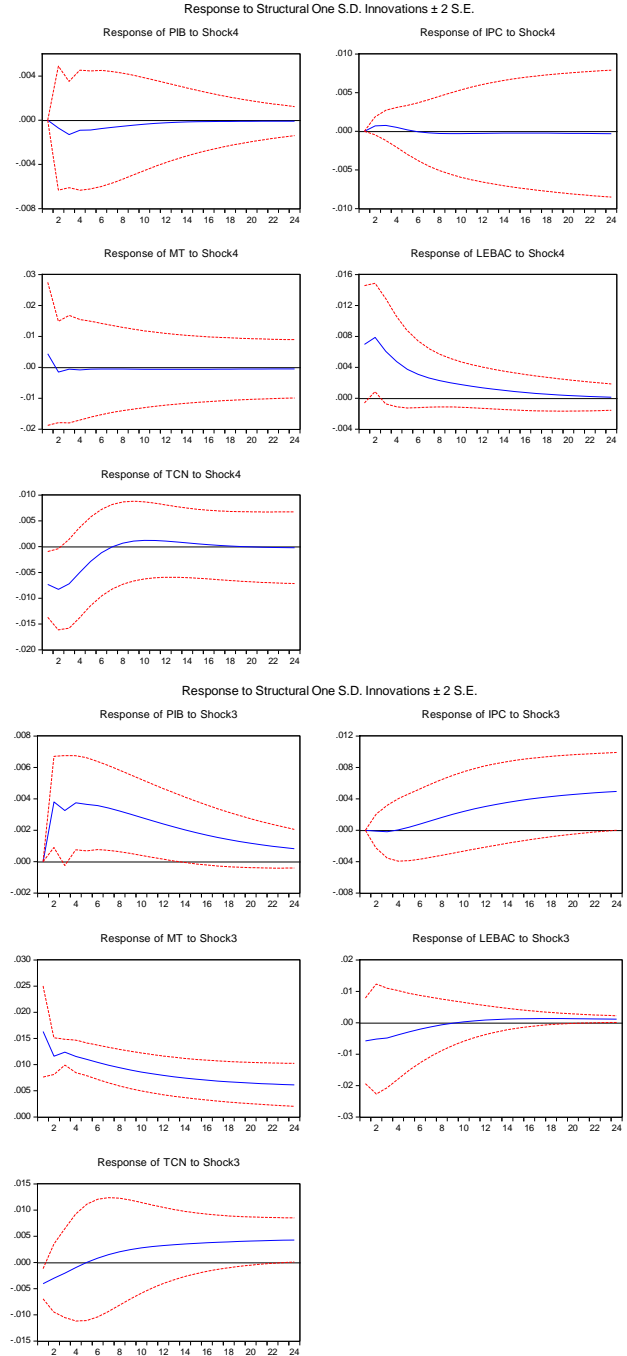


# Figura X.3. Modelo base con agregado M2 privado (E3)

## X.3.a. Modelo recursivo

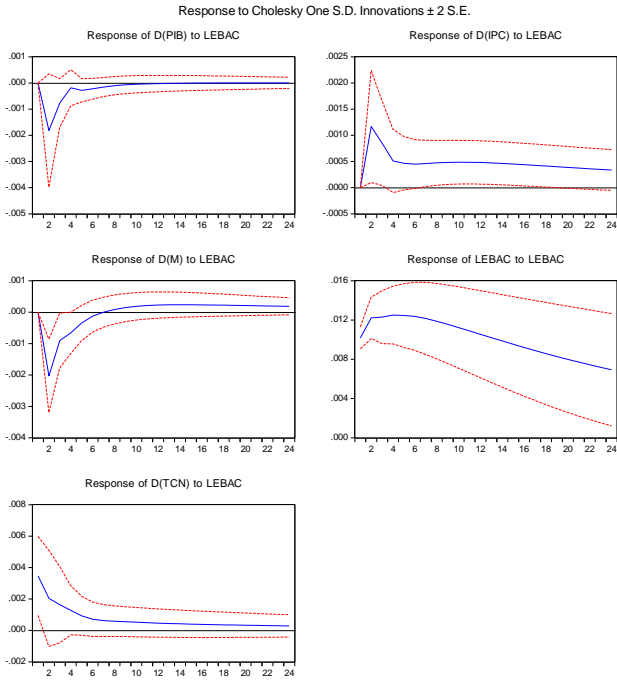


## X.3.b. Modelo no recursivo

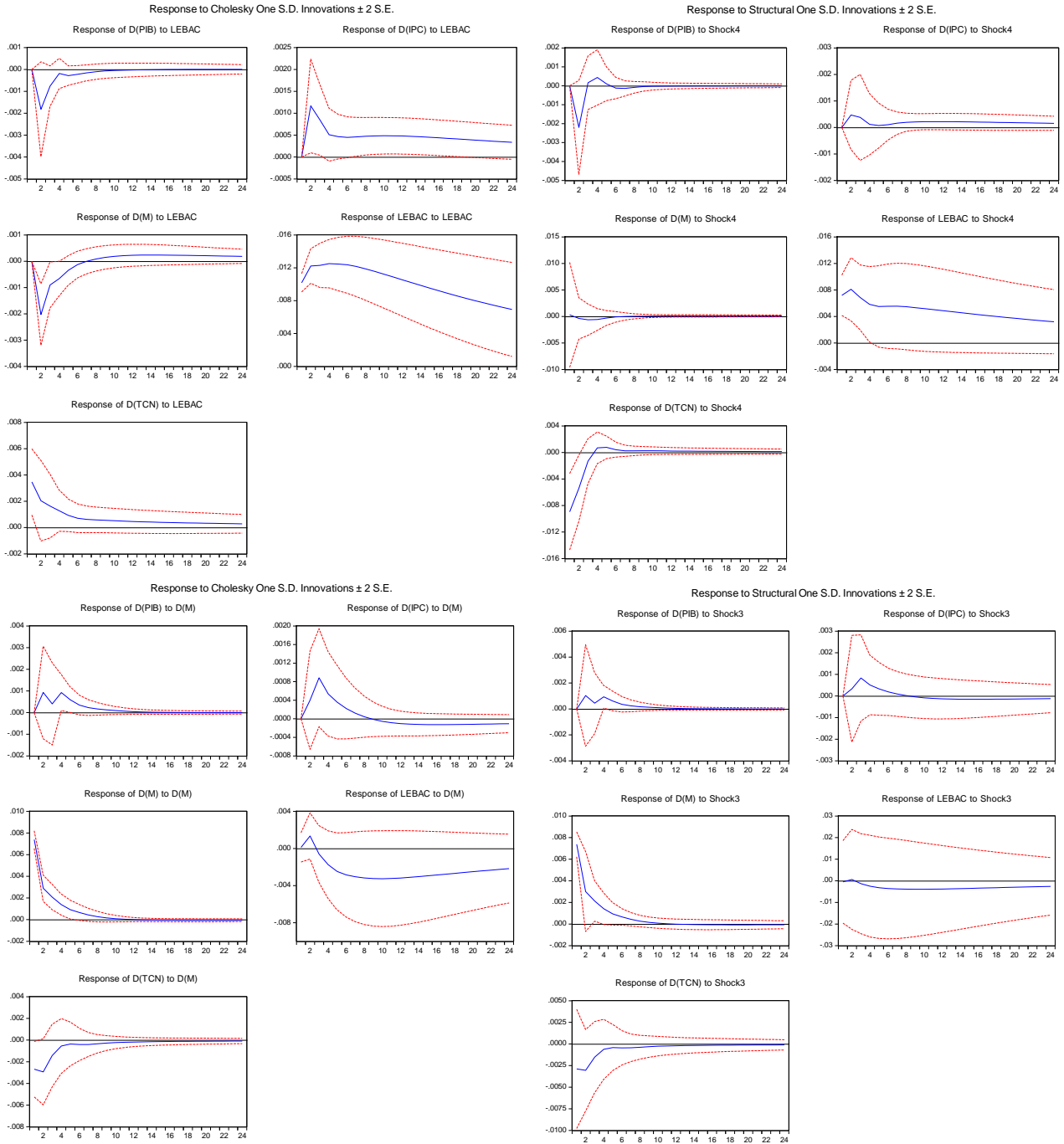


# Figura X.4. Modelo base en diferencias (E4)

## X.4.a. Modelo recursivo

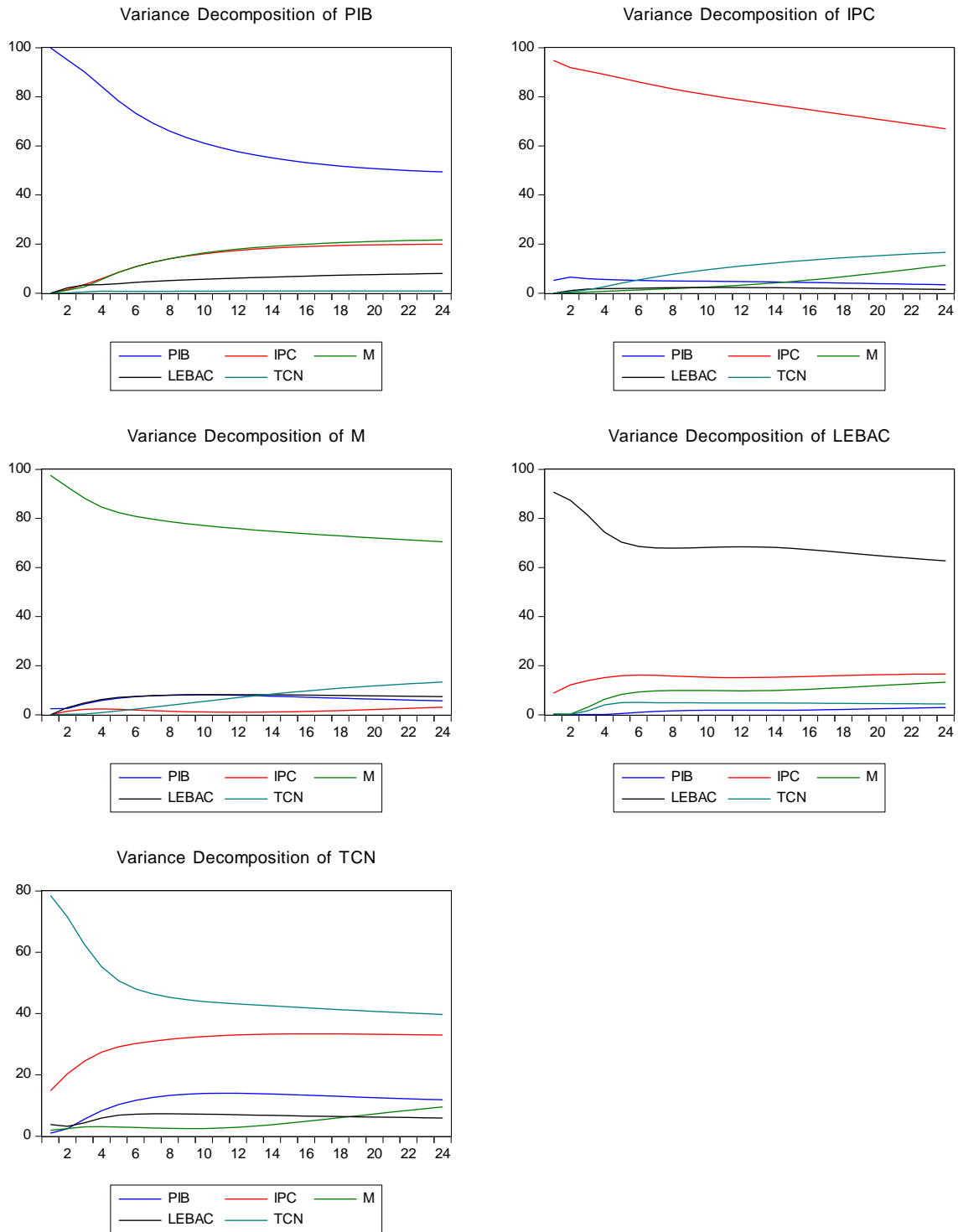


## X.4.b. Modelo no recursivo



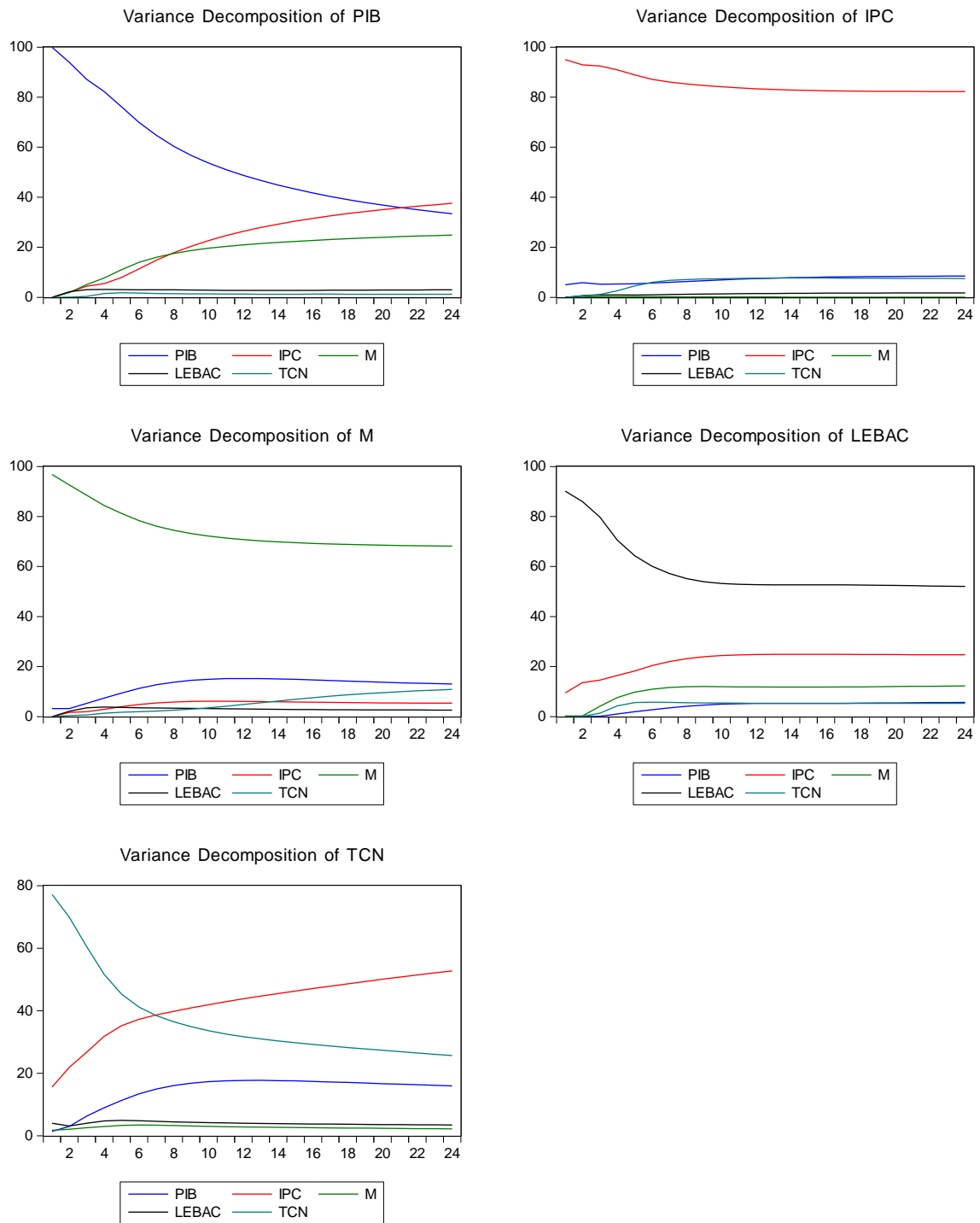
## Anexo XI. Estimación de la descomposición de la varianza

### Figura XI.1. Modelo recursivo

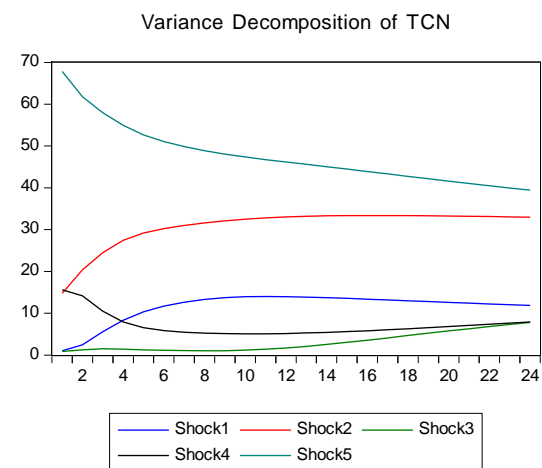
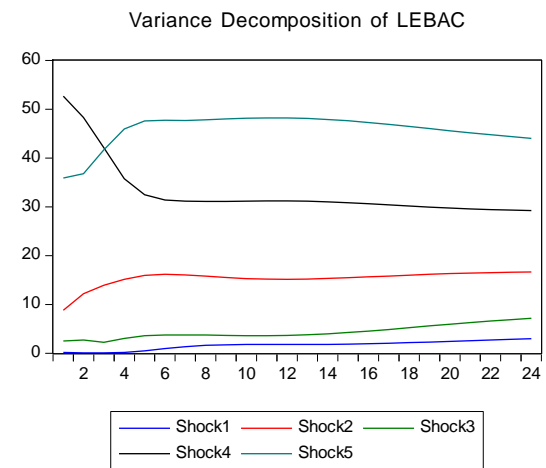
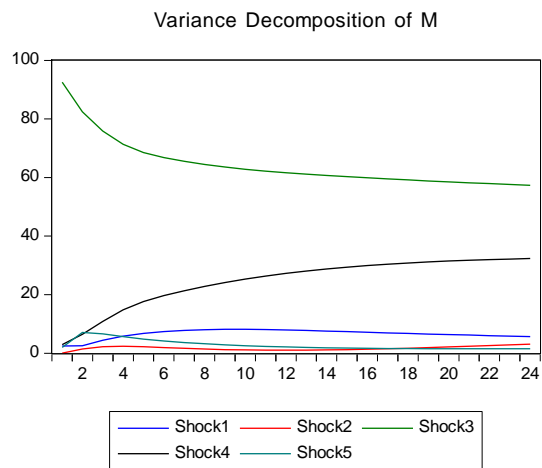
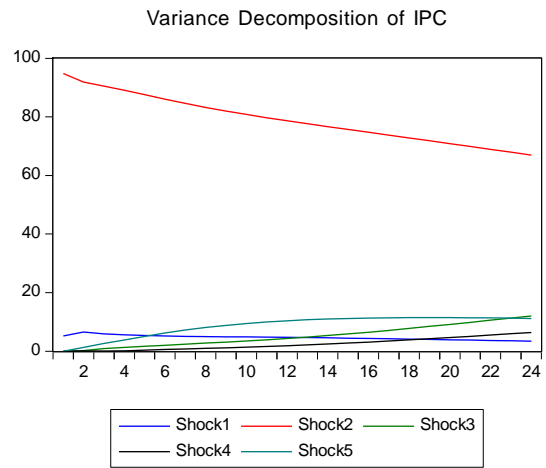
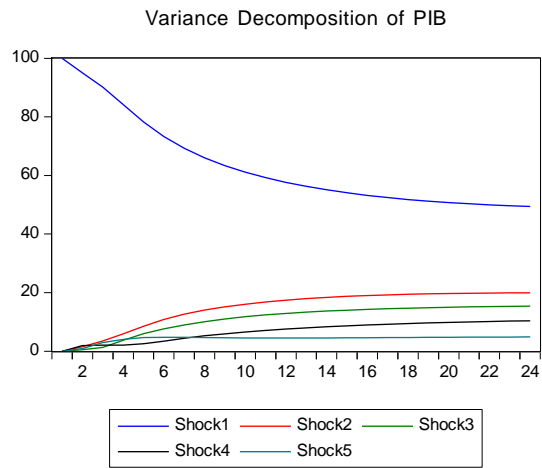




**Figura XI.2. Modelo de Vectores de Corrección de Error (VEC)**



**Figura XI.3. Modelo no recursivo**



## Referencias

Aguirre, H., Burdisso, T. y Grillo, F. (2006). “Hacia una estimación de la demanda de dinero con fines de pronóstico: Argentina, 1993 – 2005”, Documentos de Trabajo BCRA 2006 / 11.

Arnostová y Hurník (2005). “The Monetary Transmission Mechanism in the Czech Republic. Evidence from VAR Analysis”, Czech National Bank, Working Paper Series 4.

Barnett, W., Bhadury, S.S. y Ghosh, T. (2015). “An SVAR Approach to Evaluation of Monetary Policy in India: Solution to the Exchange Rate Puzzles in an Open Economy”, *Open Economies Review*, vol. 27, issue 5, 871-893.

Basco, E., D’Amato, L. y Garegnani, L. (2006). “Crecimiento monetario e inflación: Argentina 1970 – 2005”, Subgerencia General de Investigaciones Económicas, Asociación Argentina de Economía Política (AAEP).

Bastourre, D., Carrera, J., Ibarlucia, J. y Sardi, M. (2012). “Dos Síntomas y una Causa: Flojos de Capitales, Precios de Commodities y Determinantes Globales”, Documentos de Trabajo BCRA 2012 / 57.

Bernanke, B. y Mihov, I. (1995). “Measuring Monetary Policy”, NBER Working Paper, Working Paper 5145 1–66.

Calvo, A. y Reinhart, C. (2000). “Fear of Floating”, NBER Working Paper Series, Working Paper 7993.

Cerdeiro, D. (2010). “Measuring Monetary Policy in Open Economies”, The World Bank, Policy Research Working Paper 5252.

Christiano, L.; Eichenbaum, M. y Evans, C. (1997). “Sticky Price and Limited Participation Models: A Comparison”, *European Economic Review*, Vol. 41, No 6, pág. 1201-1249.

Christiano, L.; Eichenbaum, M. y Evans, C. (1998). “Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End?”, NBER Working Paper Series, Working Paper 6400.

Coleman, W.; Giles C. y Labadie, P. (1996). “A Model of the Federal Funds Market”, *Economic Theory*, Vol. 7, N° 2, pág. 337 – 357.

Corso, E. (2015). “Ambigüedad, aversión por la ambigüedad y reservas de valor en Argentina”, *Estudios BCRA, Documentos de Trabajo 2015/ 67*.

Cushman, D. O. y Zha, T. A. (1997). “Identifying Monetary Policy in a Small Open Economy Under Flexible Exchange Rates”, *Journal of Monetary Economics* 39, 433-448.

Doan, T. (1992). “RATS User’s Manual”, Evanston, III.: Estima.

Edwards, S. (2006). “The Relationship between exchange rates and inflation targeting revisited”, NBER Working Paper, Working Paper 12163.

Eichenbaum, M. y Evans, C. (1995). “Some empirical evidence on the effects of monetary policy shocks on exchange rates”, *Quarterly Journal of Economics* 110, 975-1010.

Enders, W. (1995). “Applied Econometrics Time Series”, *Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics*, EEUU.

Fanelli, J.M. (2002). “Crecimiento, inestabilidad y crisis de la convertibilidad en Argentina”, *Revista de la CEPAL* 77.

Gottschalk, J. (2001). “An Introduction into the SVAR Methodology: Identification, Interpretation and Limitations of SVAR models”, *Kiel Institute of World Economics, Working Paper No. 1072*.

Grilli, V. y Roubini, N. (1995). "Liquidity and exchange rates: puzzling evidence from G-7 countries", Working paper, Yale University, CT.

Kim, S. y Roubini, N. (2000). "Exchange Rate Anomalies in the Industrial Countries: A Solution with a Structural VAR Approach", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 3, pp. 561-568.

Leeper, E.M. y Gordon, D.B. (1991). "In search of the liquidity effect". *Journal of Monetary Economics* 29, 341-369.

Leeper, E.M. y Zha, T.A. (1999). "Modest Policy Intervention", Federal Reserve Bank of Atlanta.

Lucas, R. (1976). "Econometric Policy Evaluation: A Critique", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Volume 1, Pages 19-46.

Mies, V., Morandé, F. y Tapia, M. (2002). "Política Monetaria y Mecanismos de Transmisión: Nuevos Elementos para una Vieja Discusión", *Documentos de Trabajo N° 181*, Banco Central de Chile.

Mohanty, M.S. y Klau, M. (2004). "Monetary policy rules in emerging market economies: issues and evidence", *BIS Working Paper No 149*.

Peersman, G. y Smets, F. (2001): "The monetary transmission mechanism in the euro area: more evidence from VAR analysis", *ECB Working Paper*, No. 91, European Central Bank (ECB), Frankfurt a. M.

Raghavan, M. y Param, S. (2011). "Structural VAR models for Malaysian monetary policy analysis during the pre- and post-1997 Asian crisis periods", *Journal of Applied Economics*, Volume 44, Issue 29.

Reichenstein, W. (1987). "The impact of money on short term interest rates", *Economic Inquiry* 25, 67-82.

Sims, C. (1980). “Macroeconomics and Reality”, *Econometrica* 48, 1-49.

Sims, C. (1992). “Interpreting the macroeconomics time series facts: The effect of monetary policy”, *European Economic Review* 36, 975-1000.

Sims, C. y Zha, T. (1998). “Does Monetary Policy Generate Recessions?”, Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper 98-12.

Tsangarides, C. (2010). “Monetary Policy Transmission in Mauritius Using a VAR Analysis”, IMF Working Paper 10/36.

Urbisaia, H., Brufman, J., Martínez, C. y Rodríguez Villegas, E. (2004). “Evidencia Empírica sobre Mecanismos de Transmisión Monetaria”, Instituto de Investigaciones en Administración, Contabilidad y Matemática, FCE – UBA.

Utrera, G. (2005). “Vectores Autoregresivos e Identificación de Shocks de Política Monetaria en Argentina”, *Revista de Economía y Estadística* Vol. XLIII, Instituto de Economía y Finanzas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Vigoya, A. y Rodríguez Zambrano, H. (2013). “Un Análisis VAR Estructural de Política Monetaria en Colombia”, *Revista Facultad de Ciencias Económicas – UMNG*, Vol. XXI (2), 17-41.