

## **208 EL ROL DEL DINERO, LA TASA DE INTERÉS Y EL PRODUCTO EN LA GENERACIÓN DE INFLACIÓN, TESTEADO A TRAVÉS DE VECTORES AUTORREGRESIVOS DE SERIES DE TIEMPO**

Martínez, Cintia – Gómez Roca, Sebastián – Vietri, Silvia – Del Duca, Silvina – Cirera, Eduardo  
Facultad de Ciencias Económicas, UBA – Facultad de Ciencias Económicas, UBA – Facultad de Ciencias Económicas,  
UBA – Facultad de Ciencias Económicas, UBA – Facultad de Ingeniería, UNNE  
cintiamartinezfed@gmail.com – sj.gomezroca@gmail.com – silvia.vietri@gmail.com - silvinaduca@fibertel.com.ar -  
ecirera@gmail.com

**Especialidad:** Estadística Aplicada

**Palabras Clave:** Evaluación de modelos, validación y selección, Modelos VAR, Política monetaria, Inflación

### **Resumen**

En este trabajo se explora una vez más, el rol del dinero en la generación de inflación, a través de un modelo multiecuacional basado en el de McCallum y Nelson (2010). Este modelo parte de ciertas hipótesis de teoría monetaria, relativas a la curva de Phillips aumentada; el output potencial; la tasa de interés y el tipo de cambio como instrumentos de política monetaria y principalmente, el rol de la emisión monetaria. El modelo incluye y pone énfasis en el papel de las expectativas racionales de los agentes económicos, con respecto a la inflación, al producto, al gap entre el producto y el producto potencial, a la tasa de interés y la influencia de todas estas expectativas en la evolución conjunta de las variables endógenas del modelo. En este trabajo testeamos las hipótesis económicas de los autores citados, a través de la estimación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR) de corto-mediano plazo, utilizando datos de la economía chilena para el período 2011-2018. Se concluye que las estimaciones econométricas respaldan la teoría económica de los autores mencionados, dentro de ciertas consideraciones. Este trabajo es parte de una investigación más extensa, que continuará con la estimación econométrica de vectores autorregresivos estructurales y la simulación del mismo en un modelo de control de Modos Deslizantes (SM).

### **1 Introducción**

Una discusión de teoría macroeconómica recurrente, es la que corresponde al tópico de la inflación, sus mecanismos de generación y experiencias de control en distintos países; en las últimas décadas, es un problema controlado por los países desarrollados, pero cada vez que hay aceleraciones inflacionarias, la discusión resurge. En ese sentido, siguen vigentes los interrogantes acerca de qué tan importante es la política monetaria en la evolución de la economía real, y cuáles son los canales a través de los cuales afecta a la economía; si el hecho de que exista una alta correlación entre la tasa de inflación y el crecimiento de la oferta de dinero implica causalidad parcial o principal; si existe correlación - causalidad entre la tasa de inflación, el crecimiento del dinero y la tasa de crecimiento real del producto; el papel de la tasa de interés y el tipo de cambio en la generación de inflación; las dinámicas de corto y largo plazo de todas estas relaciones y los conceptos de neutralidad y super neutralidad del dinero.

El enfoque mainstream actual ha dejado de lado el papel del crecimiento del dinero en la generación de inflación (Mishkin, 2000; Walsh, 2010). McCallum y Nelson (2010), desarrollaron un modelo multiecuacional en el cual encuentran evidencia de que el dinero lidera a la inflación, en los períodos de incremento de precios, y concluyendo de que debería ser retomado el rol del dinero en la generación de inflación. Trabajan con valores de parámetros para la economía estadounidense.

Los autores de este trabajo venimos realizando estudios para el control de la inflación, con Modos Deslizantes (SM), un modelo matemático de control proveniente de la Ingeniería (Martínez y Cirera, 2017). En aquella investigación, realizamos el control con SM de la variable inflación utilizando a la emisión de dinero como controlante. Las simulaciones, con valores de parámetros estimados para Chile para el período 1980-2008, confirmaron: una pendiente

negativa en el largo plazo para la curva de Phillips aumentada; un efecto positivo de la inyección de dinero en la tasa de inflación y que los salarios son función creciente de la inflación. Sin embargo, como este modelo fue una primera aplicación de SM a la Economía, nuestro objetivo es la ampliación del modelo con la inclusión de con mayor cantidad de variables. Para ello hemos tomado el modelo de McCallum y Nelson (2010), al cual hemos introducido algunas modificaciones para su adaptación a una economía latinoamericana. En esta primera etapa, validaremos el modelo mediante el uso de vectores autorregresivos econométricos (modelos VAR). Los modelos VAR introducidos por Sims (1980) se caracterizan por ser herramientas de gran utilidad en la modelización conjunta de variables macroeconómicas, en especial para fines predictivos.

En la primera parte, desarrollamos el modelo macroeconómico y sus hipótesis; en una segunda parte, describimos los datos recabados con los cuales trabajaremos, incluyendo análisis univariado de series de tiempo; en la tercera parte, realizamos las estimaciones VAR pertinentes, seleccionamos el modelo más adecuado, y validamos la teoría económica mediante el análisis de las funciones de impulso respuesta y de descomposición de la varianza.

## 2 Un modelo neokeynesiano de política monetaria e inflación

Existen múltiples teorías acerca del rol del dinero en la generación de inflación. Por un lado, un aumento de la cantidad de dinero, suponiendo que la velocidad permanece fija, podría conducir a un aumento en los precios que no generará ningún impacto sobre el producto. Este concepto es conocido como *neutralidad del dinero*. Modificaciones en la cantidad de dinero no tienen ningún impacto sobre variables reales de la economía como los son el producto y el desempleo. De darse este escenario, el cambio en la cantidad de dinero no tendrá ningún efecto ya que, al percibir la emisión, los empresarios aumentarían los precios para compensar la pérdida de valor del dinero.

Por el contrario, algunos autores establecen que movimientos en la cantidad de dinero tienen un impacto real sobre la economía ya sea mediante cambios en el producto y/o el desempleo. A esto se lo conoce como *no neutralidad del dinero* y puede ser generada por distintas causas. Para Hume (1752) existe un rezago entre la emisión del dinero y el aumento de los precios. Si los precios y la velocidad están fijos, un aumento en la cantidad de dinero logra aumentar el nivel de producto.

Este no es el único mecanismo por el cual se puede llegar a este resultado. Para otros autores como Thornton (1802), el efecto real es producto de rigideces en los salarios. Este fenómeno se daba porque los salarios se fijaban en términos de los precios de largo plazo y nos los de corto, por lo que no eran afectados por la volatilidad de corto plazo.

En su trabajo de 2010, McCallum y Nelson retoman el rol del dinero en la generación de inflación, cuestionando el desinterés del *mainstream* por este papel de la emisión y elaboran un modelo de equilibrio general estocástico que comprueba la importancia de esta variable en el mecanismo de generación de inflación. A su vez, utilizan expectativas racionales de los agentes económicos sobre ciertas variables de la economía, conformando así un modelo multiecuacional de 4 ecuaciones, al cual hemos introducido algunas modificaciones para adaptarlas a una economía latinoamericana, según detallamos a continuación.

Primero, se especifica una función de demanda de dinero con inercia en los precios (curva de Phillips aumentada):

$$\pi(t) = \beta E_{(t-1)}\pi(t) + k[E_{(t-1)}(y(t) - \bar{y}(t))] \quad (1)$$

En donde:  $\pi$  es la tasa de inflación;  $(y_{(t)} - \bar{y}_{(t)})$  es la brecha entre el producto y el producto potencial o gap del producto y  $0 < \beta < 1; k > 0$ . Desde este punto de vista, los agentes económicos que al fijar precios hoy, lo hacen basados en el comportamiento pasado de las variables, pero de acuerdo a expectativas racionales.

La segunda ecuación se refiere a la formación del producto o curva IS, en donde también juegan un rol importante las expectativas de los agentes económicos:

$$y_{(t)} = aE_{(t-1)}y_{(t)} - \sigma[E_{(t-1)}R_{(t)} - E_{(t)}\pi_{(t+1)}] + e_{(yt)} \quad (2)$$

En donde:  $y$ : es el producto en logaritmos, a precios constantes;  $R$ : es la tasa de interés nominal;  $e_{(yt)}$  es un shock aleatorio del producto y  $\sigma > 0$ .<sup>6</sup>

La política monetaria del Banco Central se resume en una función tipo regla de Taylor, que fue utilizada en la Reserva Federal en la década del 80 y 90, para fijar la tasa de interés de acuerdo al crecimiento del producto y la inflación:

$$R_{(t)} = \rho R_{(t-1)} + (1 - \rho)(\phi gy_{(t)} - w\pi_{(t)}) + e_{(rt)} \quad (3)$$

En donde:  $R$ : es la tasa de interés nominal;  $gy(t)$  es la tasa de crecimiento del producto nominal y  $e_{(rt)}$ : es un shock aleatorio de la tasa de interés.

La cuarta ecuación especifica el crecimiento del dinero en función del producto, la tasa de interés nominal y el tipo de cambio real.

$$\Delta \log[m_{(t)}] = b\Delta \log[Y_{(t)}] - c\Delta R_{(t)} - \gamma\Delta \log[TC_{(t)}] + \Delta e_{(mt)} \quad (4)$$

En donde:  $m$ : es la cantidad de dinero real;  $Y$  es el PIB a precios constantes;  $TC$  es el tipo de cambio real y  $\Delta e_{(mt)}$ : es un shock aleatorio del dinero real.

Las modificaciones que hemos introducido son: el agregado de la variable tipo de cambio, dada la importancia que tiene en las economías latinoamericanas como instrumento de política monetaria; la cantidad de rezagos de las expectativas con respecto a las variables, que han sido simplificados de acuerdo con las encuestas que el Banco Central de Chile lleva. A su vez, en la ecuación 3, el término que refiere la diferencia del producto nominal y la inflación también fue modificado, con el objetivo de seguir fielmente una regla de Taylor tradicional y básica. Se optó por esta alternativa dada que se encontró se condice de mejor manera con el manejo de la política.<sup>7</sup>

En su trabajo, McCallum y Nelson, mediante el análisis de las funciones de impulso- respuesta de su modelo de equilibrio general estocástico, concluyeron que:

- El dinero y la inflación no sólo tienen una correlación muy alta, sino que es cercana a la equiproporcionalidad.
- El crecimiento del dinero tiene efecto contemporáneo en la generación de inflación y además, de liderazgo.
- El modelo está en desacuerdo con la política monetaria que considera neutral al dinero.

<sup>6</sup> La expectativa de  $\pi$  es una encuesta del Banco Central sobre empresarios y académicos, efectuada a inicios del trimestre o sea, relevada en los primeros 10 días de enero. Como los agentes económicos cuentan con información del trimestre pasado decimos que es el valor esperado en  $(t-1)$ . Como se les preguntó por sus expectativas para el mes, extrapolamos la información a trimestre.

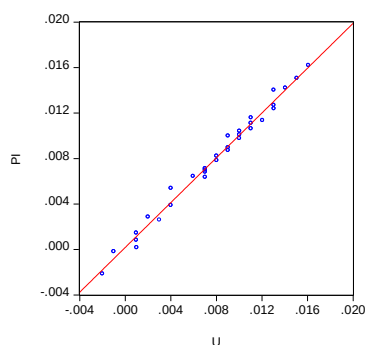
La expectativa del PIB y de  $R$  surgen de una encuesta del Banco Central a inicios del trimestre. Se les pregunta por lo que esperan que varíe el último trimestre contra mismo trimestre del año pasado.

- Los resultados refuerzan la idea de que la teoría cuantitativa del dinero debería reconsiderarse como básica. Los shocks monetarios, IS y de producto, producen cambios permanentes en los niveles de dinero nominal y precios, y cambios temporales en el producto y la tasa de interés.

En este trabajo realizaremos una estimación con vectores autorregresivos o modelos VAR clásicos, irrestrictos o reducidos, para testear las hipótesis que plantea el modelo de McCallum y Nelson, modificado para la economía chilena.

### 3 Selección de la muestra

La primera opción a la hora de seleccionar la muestra de series de tiempo, fue elegir un país con datos macroeconómicos más estables que Argentina. Tal cual venimos trabajando desde años anteriores<sup>8</sup>, hemos continuado eligiendo trabajar con datos de la economía chilena. Con respecto a las expectativas de los agentes económicos sobre la inflación, el producto y la tasa de interés, el Banco Central de Chile lleva muy buenas encuestas de expectativas. Con respecto a las expectativas de los agentes económicos sobre la inflación, el producto y la tasa de interés, el Banco Central de Chile lleva adelante encuestas a académicos, consultores, ejecutivos y asesores de diversas instituciones, en las cuales contemplan distintas variables y de forma ininterrumpida para la mayoría de éstas. A su vez, se consultó también al Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE) para complementar la base de datos final. La segunda decisión está se relaciona con a trabajar con datos de corto o largo plazo. Como ya habíamos analizado en años anteriores, la forma que toma la curva de Phillips puede sugerir si el modelo es más indicado para el corto que para el largo plazo. En el gráfico 1 se utilizó la tasa de desempleo en lugar del gap del producto (a diferencia de como está explicitado en la ecuación (1)). De acuerdo con Friedman (1957), en el corto plazo esta curva muestra la relación negativa inicialmente observada por Phillips, pero en el largo plazo, puede esperarse una curva vertical o una relación positiva, inclusive. Nuestros datos trimestrales tienen pendiente positiva, mientras que datos anuales, presentan una relación más o menos vertical. Siendo los datos trimestrales, el modelo es más bien de mediano plazo, si bien la intención es poder utilizarlo para realizar política de corto plazo. Pero datos mensuales de estas mismas variables presentaban muy poca variación, haciendo poco posible la estimación econométrica, con lo que finalmente, trabajamos con datos trimestrales para el periodo 2011-2018.



<sup>8</sup> Martínez y Cirera, 2017; Martínez, Milia, Brufman y Jack (2017); Martínez, Brufman, Cirera y Bravo (2018).

**Figura 1.** Relación entre tasa de inflación ( $\pi$ ) y tasa de desempleo ( $u$ ). Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central de Chile y del INE.

Cabe señalar un aspecto de relevancia, el cual respecta a la selección del agregado monetario a tomar como referencia. En nuestro caso, nuestra atención se avoca, al igual que gran parte del trabajo de McCallum y Nelson, sobre el M2. No obstante, en el futuro nos proponemos trabajar con más alternativas, que presenten un mejor reflejo de la realidad, contemplando el avance de los medios de pago de pago en la actualidad. Esta cuestión es de una importancia no menor, ya que el nuevo dinamismo, consecuencia principalmente de los avances tecnológicos, podrían implicar variaciones en la velocidad del dinero. Luego, se planea incorporar al análisis presente otras alternativas complementarias para la medición del dinero, como el M3 o el agregado propuesto por Lucas y Nicolini (2015).

## 4 Estimación VAR del modelo de política monetaria e inflación

### 4.1 Los modelos VAR clásicos

Si bien los modelos VAR son ya conocidos en la literatura, repasaremos brevemente su especificación básica. Un VAR de orden  $p$  en su forma más simple tiene la siguiente representación:

$$y(t) = m + \varphi_1 y(t-1) + \varphi_2 y(t-2) + \dots + \varphi_p y(t-p) + \varepsilon_t \quad (5)$$

Donde:  $y(t)$ : es un proceso estacionario.

$m \in R^k$ : es un vector columna de constantes.

$p \in N$ : es el número de rezagos de la variable.

$\varphi_i$ : matriz de coeficientes de dimensión  $k \times k$  para  $i=1, \dots, p$ .

$\varepsilon_t \in R^k \sim N(0, \Sigma)$ : es un ruido blanco.

Luego, con  $\Sigma$  una matriz simétrica definida positiva,  $\varepsilon_t$  es un vector de residuos o shocks aleatorios. De esta manera, cada ecuación del VAR se puede expresar de la siguiente manera:

$$y_{i,t} = m_i + \sum_{s=1}^p \sum_{j=1}^k \phi_{i,j}^s y_{j,t-s} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

El modelo VAR se estima mediante el método de máxima verosimilitud condicional, pero si cada ecuación tiene idéntica cantidad de variables del lado derecho, Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) es eficiente. La metodología VAR es ya conocida y no ahondaremos en ella más de lo necesario y expuesto. El lector interesado puede consultar a Lutkepohl (2005) y Enders (2015).

### 4.2 Estimación VAR del modelo de McCallum y Nelson modificado

Antes de ingresar las variables a la estimación, se realizaron los análisis previos pertinentes de las series de tiempo trimestrales.

Antes de analizar el orden de integración de las variables, se revisó la evolución política macroeconómica chilena durante el periodo muestral, no surgiendo de este análisis la presencia de ningún hito o cambio de paradigma que se

deba reflejar en la estimación. Los test ADF que se realizaron, muestran un orden de integración disímil de las variables en niveles, existiendo algunas  $I(0)$ ,  $I(1)$  e  $I(2)$ . De esa manera, las variables endógenas explicadas incluidas resultan ser:  $P_i$  (tasa de inflación);  $D(Y)$ : primeras diferencias del producto desestacionalizado en logaritmos;  $R$  (tasa nominal de interés) y  $D(M)$ : primeras diferencias del dinero o M2 en logaritmos; de las cuales, la única no estacionaria es  $R$ . Todas las raíces del polinomio característico caen dentro del círculo unitario y los residuos de esta estimación resultan ser ruido blanco<sup>9</sup>, según el estadístico de Ljung-Box. También el test LM de autocorrelación de los residuos confirma esta conclusión y los test de normalidad, por componentes, confirman en general normalidad.

Se testeó la causalidad sugerida en el modelo de McCallum y Nelson mediante estimación por Mínimos Cuadrados Indirectos de cada ecuación, resultando ser el orden de causalidad propuesto por los autores, adecuado.

Para determinar el orden  $p$  del VAR, se utilizaron comparativamente los criterios de Akaike, Schwartz, Hannan-Quin, test LR y test de error final de predicción. En general los criterios coinciden en que el orden óptimo de rezagos es 3. En esta etapa de nuestra investigación, nuestro objetivo no es reproducir fielmente la cantidad de rezagos del modelo teórico, sino lograr que la econometría nos valide el modelo en general, mas allá de ciertas restricciones en cuanto a la memoria de los procesos, que se planea introducir en una próxima investigación.

#### Análisis de descomposición de la varianza

Los principales *output* de validación de un modelo VAR, son las funciones de impulso respuesta y la descomposición de la varianza de los errores de predicción, los cuales pueden darnos indicios importantes acerca de las relaciones entre nuestras variables endógenas.

El orden seleccionado para la matriz de Cholesky es:  $P_i$ ,  $D(Y)$ ,  $R$ , y  $D(M)$  (siendo  $P_i$  la más exógena, y  $D(M)$  la menos exógena).<sup>10</sup> Se expone sintéticamente la descomposición de la varianza de los errores predichos:

- $P_i$ : Principalmente explicada por sí misma. Del primer período en adelante, la tasa de interés pasa a jugar un rol fuerte y estable en la explicación de su varianza (casi 20%). Conforme pasa el tiempo, el producto crece en su influencia hasta estabilizarse en un valor no despreciable (15%).
- $D(Y)$ : Principalmente explicado por sí mismo. Solo la inflación juega un rol fuerte y estable (15% aprox).  $D(M)$  tiene una influencia creciente. Llega a casi al 10% al final del período.
- $R$ : Inicialmente es explicada por sí misma. El producto tiene una relevancia preponderante creciente hasta estabilizarse en un valor elevado (66%).  $P_i$  influencia fuerte en los primeros dos lags (18% y 14%) aunque su importancia decrece posteriormente.  $D(M)$  influye de manera creciente y se estabiliza en un valor no despreciable (13%).
- $D(M)$ : Fuertemente explicado por  $P_i$  y por  $Y$ . Si influencia propia es estable pero no tan fuerte (casi 20%).  $P_i$  es un fuerte determinante (casi 40%) aunque decrece su importancia conforme tomamos una mayor cantidad de períodos (aproximadamente 25%). El producto es un determinante fuerte, siempre por encima del 40%. A mayor cantidad de períodos se estabiliza en un valor muy elevado (50%).

<sup>9</sup> Con un p-value del 16% al rezago 28.

<sup>10</sup> El orden seleccionado corresponde al modelo teórico. En próximas investigaciones con modelos SVAR se prevé tener que cambiar este orden, para poder reproducir lo mas fielmente posible el modelo macroeconómico. De acuerdo al orden de la matriz de Choleski seleccionado,  $Y$  no produce efectos contemporáneos en  $P_i$ .

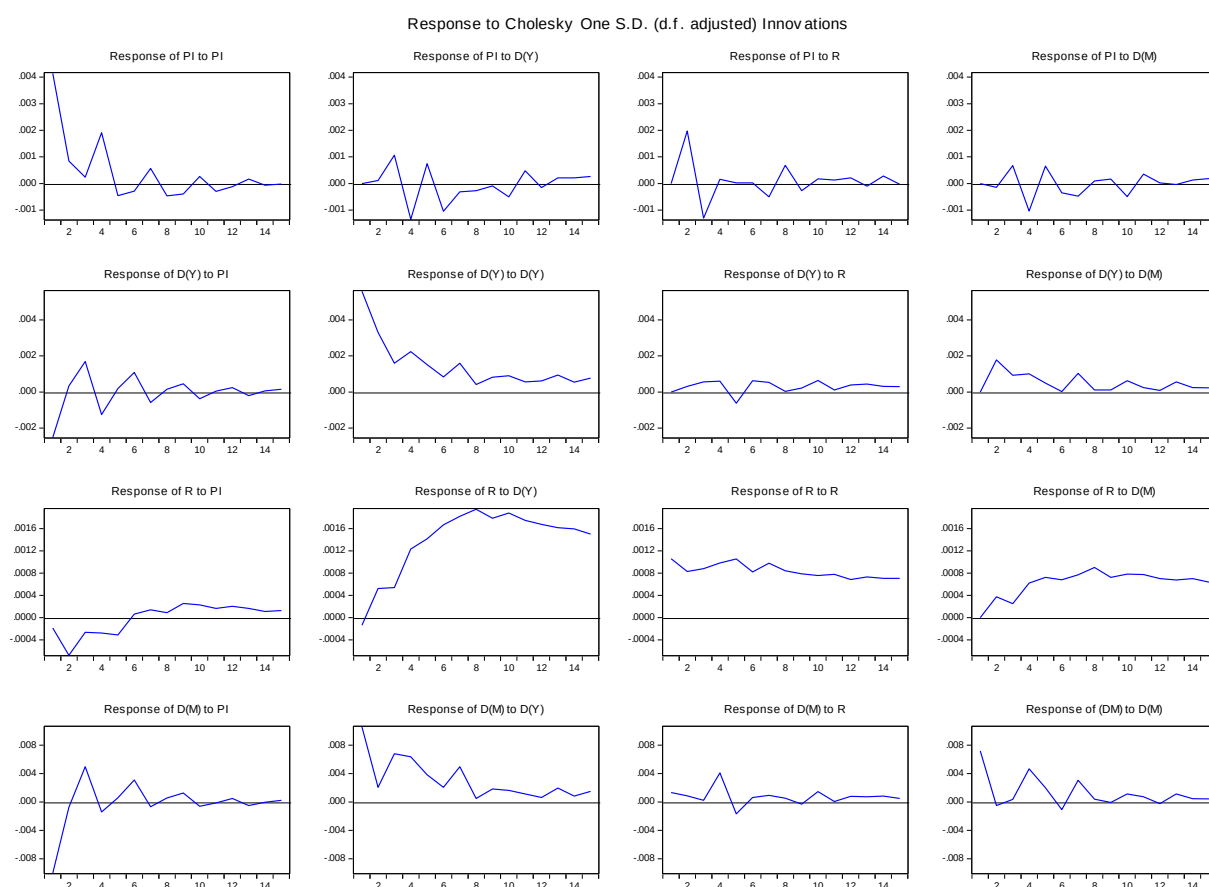
En conclusión, todas las variables explican la varianza de sus errores predichos, básicamente por su propio efecto, excepto el dinero, que depende mucho de  $P_i$  y del producto.

### Análisis de las funciones de impulso-respuesta (IFR)

Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores, analizamos las IRF del VAR(3) con la restricción de que  $D(Y)$  no produce efectos contemporáneos en  $P_i$ .

Analizamos las IRF para 15 períodos, pues en el caso de las respuestas de  $R$  a  $D(Y)$ , no hay convergencia tras 10 períodos. En general, todas las variables, tras un impulso inicial, convergen a cero, esto es, los shocks aleatorios de  $P_i$ ,  $D(Y)$ ,  $R$  y  $D(M)$  no desestabilizan el sistema.

En el caso de  $P_i$ , el mayor impacto se lo produce  $R$  y, curiosamente, ella misma. En todo este período, el Banco Central de Chile ha utilizado a la tasa de interés como herramienta de política monetaria, con resultados precisos.



**Figura 2.** IRF de las variables endógenas del modelo. Elaboración propia con Eviews.

$D(Y)$  reacciona de manera importante ante un shock de  $P_i$ , produciendo inicialmente una caída, para continuar con un crecimiento que oscila entre el positivo y el negativo y estabilizarse alrededor del período 12. Esto puede interpretarse como un acomodamiento de precios relativos en la composición del producto. A su vez, el impacto de un shock monetario no posee efectos negativos, sino que levemente positivos.

$R$  resulta ser la variable más alterada por los shocks de las otras endógenas. Especialmente,  $Y$  es la que produce la mayor alteración, estabilizándose hacia el período 14 pero no convergiendo a cero. Esto es una de las caras de la estrategia monetaria llevada a cabo por el Banco Central, el cual utiliza la tasa de interés como variable de intervención.

En cuanto a  $D(M)$ , las principales alteraciones provienen de  $P_i$  y de  $D(Y)$ , mostrando que ante una aceleración de la inflación se tiende a aplicar una contracción monetaria y que, ante un crecimiento de la economía, también la masa monetaria debe acrecentarse.

El comportamiento de estas funciones sugiere la existencia de consecuencias sobre la economía real a partir de una variación en la cantidad de dinero, lo cual se condice por lo señalado por el trabajo de McCallum y Nelson.

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

El presente trabajo expone algunos resultados de relevancia para la actualidad de la teoría macroeconómica, a través de la aplicación econométrica de un modelo VAR. El esquema utiliza como punto de arranque al modelo de McCallum y Nelson (2010); sobre este trabajo fundamental, se desarrollaron algunas modificaciones que permitieron adaptar el trabajo a una economía latinoamericana. La economía seleccionada para testear el funcionamiento del modelo fue Chile, durante el período 2011-2018.

Según la muestra seleccionada, las variables se interinfluyen con una memoria de tres rezagos.

El trabajo permitió observar, entre otras cuestiones, un posible efecto real del crecimiento del dinero sobre la economía, contrariando la teoría cuantitativa del dinero clásica. Los resultados, si bien no absolutamente contundentes, caben señalarse, dado que resultan de importancia para el desarrollo de políticas a llevar a cabo por el Banco Central.

Otro aspecto interesante es el relativo al comportamiento de la tasa de interés nominal, la cual exhibe un comportamiento contracíclico con respecto al crecimiento del producto.

Al igual que en las conclusiones de McCallum y Nelson, el modelo sugiere *no neutralidad* del dinero.

A diferencia de lo observado por McCallum y Nelson, los cambios en la cantidad de dinero y en la tasa de inflación no son contemporáneos; ambos responden con cierto retraso, al impulso del otro. Sin embargo, se observa una vez más el hecho casi estilizado de cambios equiproporcionales entre ambas tasas; en este caso, en el mediano plazo.

La tasa de interés se ve afectada de forma permanente por shocks del producto y la cantidad de dinero; mientras que en la tasa de inflación, el producto y la cantidad de dinero, los shocks del producto y cantidad de dinero producen efectos temporales.

En general, el modelo modificado de McCallum y Nelson resulta validado por la Econometría. Es tarea de investigación futura, poder recuperar los coeficientes del modelo estructural, para objetivos de ser modelizados en un sistema de control de la inflación.

## Referencias

Banco Central de Chile (2019). Estadísticas. <https://www.bcentral.cl/estadisticas>. Consultado 1° semestre 2019.

Cagan, P. (1956) The Monetary Dynamics of Hyperinflation. In: Friedman, M., Ed., Studies in the Quantity Theory of Money, The University of Chicago Press, Chicago, 25-117.

Enders, W. (2015) Applied econometric Time Series. Wiley. 3era. Edición

Friedman, M. (1957): A Theory of the Consumption Function, National Bureau of Economic Research, Inc.



- Galí, J., y Perotti, R. (2003). Fiscal policy and monetary integration in Europe. *economic policy*, 18(37), 533-572.
- Hume, D. (1752): Of Money and Of Interest. In D. Hume, *Whitings on Economics*, ed. E. Rotwein, Madison: University of Wisconsin Press, 1970.
- Lucas, R. (1972). "Expectations and the Neutrality of Money". *Journal of Economic Theory* 4, p. 103–124.
- Lucas, R. (1973) Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs, *American Economic Review*, 63, issue 3, p. 326-34.
- Lucas, R. y Sargent, T. (1981) *Rational expectations and econometric practice* (Vol. 2). University of Minnesota Press
- Lucas Jr, R. E., y Nicolini, J. P. (2015). On the stability of money demand. *Journal of Monetary Economics*, 73, 48-65.
- Luktepolhl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*..Editorial Springer. Alemania
- Martinez, C. y Cirera, E. (2017): "Introducing Sliding Modes in Economics." ATINER'S Conference Paper Series, No: ECO2016-2187.Athens, Greece.
- Martínez, C.; Milia, D.; Brufman, J.; Jack, P. (2017): Análisis de políticas monetarias de control de la inflación con modelos BVAR: el caso chileno. *Anales LII Reunion Anual AAEP*. Bariloche: Universidad Nacional de Rio Negro. 2017 vol. n°. p - . issn 1852-0022.
- Martínez, C.; Brufman, J.; Cirera, E.; Bravo, G. (2018): Comparación de distintas metodologías VAR en el análisis de política monetaria. Argentina. Buenos Aires. IV Jornadas Argentinas de Econometría. Centro de Investigaciones en Econometría de la FCE – UBA.
- Mc. Callum, B. and Nelson, E. (2010): "Money and Inflation: Some Critical Issues." *Finance and Economic Discussion Series*, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Mishkin, F. (2000): "Inflation targeting in Emerging Market Countries", NBER Working Paper Series n.7618.
- Muth, J. (1961): Rational Expectations and the Theory of Prices, *Econometrica*, 29, 3, pp. 315-335
- Nerlove, M. (1958). Adaptive Expectations and Cobweb Phenomena., *The Quarterly Journal of Economics*, Oxford University Press, vol. 72(2), pages 227-240.
- Sims, C. A. (1980), *Macroeconomics and Reality*, *Econometrica* 48, pp 1–48.
- Thornton, H. (1802): *An Enquiry into the Nature and Effects of the Paper Credit of Great Britain*, London: Allen & Unwin.
- Urbisaia, H.; Brufman, J.; Martínez, C.; Rodríguez, E. (2007). "La modelización VAR aplicada a un problema de economía monetaria". XXII Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de C. Economicas y afines. Setiembre 2007, Mendoza.
- Walsh, C. (2010): *Monetary Theory and Policy*. The MIT Press, Cambridge, Massachusets