

EL MULTIPLICADOR MONETARIO EN EL CICLO ECONÓMICO DE LA ARGENTINA

Danilo Rogelio Trupkin*
María Cecilia Gómez**
Carlos Marcelo Belloni***
Matias Nicolás Ustares****

RESUMEN

El carácter procíclico de los agregados monetarios es un hecho que ha sido explicado por la presencia del multiplicador monetario de carácter endógeno. Desde esta perspectiva, la parte de los agregados que corresponde a los depósitos bancarios es la que se correlaciona positivamente con el nivel de actividad. En este trabajo analizamos los hechos estilizados que hacen a la presencia de un multiplicador endógeno utilizando un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (DSGE) calibrado para la economía argentina. De acuerdo con los resultados, este multiplicador presenta características particulares en una economía con amplia volatilidad como la argentina.

Palabras clave: multiplicador monetario, dinero endógeno, DSGE, Argentina

ABSTRACT

The procyclical character of monetary aggregates is a fact that has been explained by the presence of the endogenous monetary multiplier. From this perspective, the part of the aggregates that corresponds to the bank deposits is the one that correlates positively with the level of activity. In this paper we analyze the stylized facts that enable the presence of the endogenous multiplier using a dynamic and stochastic general equilibrium model (DSGE), calibrated for the Argentine economy. According to the results, this multiplier presents special characteristics in a wide volatility economy as Argentina's.

Keywords: monetary multiplier, endogenous money, DSGE, Argentina

*Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires y Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Correo electrónico: danilo.trupkin@fce.uba.ar

**Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: gomez.cecilia@economics.uba.ar

***Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: carlosmbelloni@gmail.com

****Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: m.ustares@gmail.com

Código JEL: E30, E51

I. Introducción

El carácter procíclico de los agregados monetarios es un hecho que ha sido objeto de debate en la literatura desde, al menos, el trabajo de Friedman y Schwartz (1963). En particular, la evidencia de que la oferta de dinero anticipa al crecimiento del nivel de actividad ha planteado el interrogante sobre la posibilidad de que cambios en el stock de dinero en efectivo puedan relacionarse con cambios en el nivel de actividad a corto plazo.

Desde la perspectiva “monetarista”, las fluctuaciones del stock de dinero contribuyen a explicar fluctuaciones del nivel de actividad. Una implicancia de política que se deriva de esta posición es que reduciendo fluctuaciones del stock de dinero, se reducirían las fluctuaciones del nivel de actividad (Friedman, 1969). Desde una perspectiva diferente, la teoría del ciclo real sostiene que las fluctuaciones del nivel de actividad obedecen a motivos reales (variaciones en gustos, tecnología). De esta manera, estabilizando la oferta de dinero no se reducen las fluctuaciones del nivel de actividad. El carácter procíclico de los agregados se explica por la presencia de un multiplicador monetario de carácter endógeno: en presencia de una serie de factores que varían a lo largo del ciclo, los agentes toman decisiones que determinan la división de tenencias de dinero en efectivo y en depósitos, que determinan el multiplicador monetario. De esta manera, la razón depósitos/efectivo está altamente correlacionada con el nivel de actividad. La política monetaria si bien puede contribuir a reducir las fluctuaciones del nivel de actividad, no tiene un rol decisivo.

Como antecedentes de esta postura, se destacan los trabajos de Cagan (1965) y de King y Plosser (1984), de acuerdo con los cuales en Estados Unidos el componente de los agregados que representan el pasivo de los bancos está más fuertemente correlacionado con el nivel de actividad que el dinero que permanece fuera de los bancos. A partir de estos resultados, explican la correlación positiva de los agregados y el nivel de actividad por la manera en que el sistema bancario responde a perturbaciones económicas en general, que no necesariamente están determinadas por la política monetaria. Innovaciones nominales de dinero pueden representar reacciones endógenas del stock de dinero a cambios en el producto o a

cambios en alguna otra variable que genere cambios tanto en el producto como en los agregados monetarios.

Sobre estos antecedentes, Freeman y Huffman (1991), utilizando un modelo de ciclo real en el que las innovaciones de los depósitos reflejan información relativa al aumento de la productividad, explican la correlación positiva entre agregados monetarios y nivel de actividad por la presencia de un multiplicador monetario endógenamente determinado. Posteriormente, Freeman y Kydland (2000) utilizan una adaptación de este multiplicador para explicar el carácter procíclico del dinero en la economía norteamericana utilizando un modelo de ciclo real. En este modelo, las decisiones que afectan el stock de dinero en efectivo y en depósitos bancarios son de fundamental importancia para explicar el carácter procíclico de los agregados monetarios.

Los hechos estilizados, a reproducir por el modelo y que hacen a la presencia del multiplicador, tienen las siguientes propiedades, de acuerdo con la evidencia de una economía estable como la norteamericana: M1 está positivamente correlacionado con el nivel de actividad (el grado de asociación es mayor para agregados monetarios más inclusivos); el dinero está más intensamente correlacionado con el nivel de actividad que con los precios; el nivel de precios está negativamente correlacionado con el nivel de actividad; el multiplicador monetario y la relación depósitos- efectivo está positivamente correlacionada con el nivel de actividad; y las correlaciones de variables reales permanecen estables en presencia de diferentes reglas de política.

Con relación a los supuestos del modelo, los precios se suponen flexibles y los bienes de consumo pueden comprarse utilizando dinero en efectivo o depósitos bancarios. Esta decisión depende del costo de tener dinero en efectivo, necesario para determinar la demanda de dinero y hacer endógena la velocidad de circulación. La utilización de depósitos para realizar compras tiene un costo que depende del tipo de bienes. Este costo determina la división del balance de dinero en efectivo y en depósitos y las condiciones de equilibrio. El modelo tiene dos tipos de perturbaciones aleatorias: una de carácter real (tecnología en la función de producción) y otra de carácter monetaria.

La economía argentina es pequeña e inestable. A diferencia de los países desarrollados que presentan ciclos menos volátiles y políticas monetarias estables, las políticas monetarias en Argentina presentan grandes cambios en el mediano plazo y ciclos del nivel de actividad con mayor amplitud. Además, la razón depósitos-efectivo es sensiblemente inferior y el valor promedio del encaje sensiblemente superior a la reportada por Freeman y Kydland para la economía norteamericana. Los hechos estilizados que hacen a la presencia del multiplicador monetario presentan similitudes y diferencias respecto de los que se presentan en economías estables. Entre otras, se destaca que si bien los agregados están correlacionados con el nivel de actividad a lo largo del ciclo, el multiplicador monetario está débilmente asociado con el nivel de actividad.

El objetivo de este trabajo consiste en analizar esta evidencia utilizando el modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (DSGE) de Freeman y Kydland (2000), calibrado para la economía argentina. Con ese fin nos preguntamos si las diferencias observadas en los hechos obedecen a las características particulares de una economía pequeña e inestable, caracterizada por presentar una relación depósito-efectivo inferior a la estadounidense, sometida a políticas monetarias inestables y con un requerimiento de reservas sensiblemente superior.

Nuestro principal aporte consiste en derivar hipótesis referentes al comportamiento del multiplicador monetario en una economía con características similares a la de Argentina.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En el punto 2 se presentan los hechos estilizados de la economía argentina para el periodo 1991-2015. El análisis de los hechos ha sido dividido en dos subperíodos a los fines de contemplar las diferencias que resultan de implementar dos regímenes monetarios diferentes. En el punto 3 presentamos el modelo de Freeman y Kydland utilizado para la calibración. En el punto 4 se realiza el análisis cuantitativo que comprende la calibración y el análisis de los resultados. Por último, en el punto 5 presentamos las conclusiones.

II. Los hechos estilizados de la economía argentina: multiplicador endógeno y nivel de actividad

Siguiendo Kydland y Prescott (1982), el reporte de los hechos se realiza utilizando los momentos de segundo orden (varianzas y covarianzas) de las variables, expresadas en logaritmo, una vez removida la tendencia. Los datos utilizados con ese fin presentan frecuencia trimestral para el periodo 1990–2014 y la tendencia se removió utilizando el filtro de Hodrick- Prescott ($\lambda=1600$). Del análisis fueron excluidos los datos de los años que corresponden con la crisis de 2001. Es pertinente aclarar que el objetivo del análisis de los hechos estilizados es describir regularidades y, por tanto, no deben interpretarse en términos de relaciones causales. Un alto grado de asociación, en sentido positivo, implica que cuando una variable se ubica por encima de su tendencia de largo plazo, la otra también tiende a ubicarse por encima de su tendencia. Por el contrario, cuando la variación es en sentido opuesto con relación a la tendencia, el grado de asociación es negativo. Cuando este comportamiento no presenta un patrón sistemático, su comportamiento es de carácter acíclico.

Un primer elemento a tomar en cuenta al analizar la evidencia de corto plazo de la economía argentina es que, a diferencia de los países desarrollados que presentan ciclos menos volátiles y políticas monetarias estables, las políticas monetarias en Argentina presentan grandes cambios en el mediano plazo. Durante el periodo de análisis, podemos caracterizar dos regímenes monetarios bien diferenciados: en marzo de 1991, a los fines de estabilizar el nivel de precios, se implementó la ley de Convertibilidad que establecía un tipo de cambio fijo para el peso con relación al dólar estadounidense. La crisis de Brasil disparó el fin del régimen de convertibilidad. Ésta se propagó fundamentalmente a través de canales financieros, contribuyendo a generar el ataque especulativo que culminó en la crisis financiera de 2001 y dio fin al régimen de convertibilidad. A partir de entonces, se implementó una política de tipo de cambio administrado.

Estos regímenes y condiciones particulares de la economía, si bien no influyeron en la amplitud del ciclo del nivel de actividad, que se ubica en valores próximos al 3%, determinan las características que presentan el

movimiento conjunto de las variables reales y monetarias, de acuerdo con el análisis que se desarrolla a continuación.

II.1 Agregados monetarios positivamente correlacionados con el nivel de actividad

La economía argentina, independientemente del régimen monetario, presenta agregados monetarios altamente correlacionados con el nivel de actividad, en sentido positivo (Cuadro 1 y Gráfico 1 del Anexo). El grado de asociación es superior al de la economía norteamericana, de acuerdo con los valores reportados por Cooley y Hansen (1995) y Gavin y Kydland (1999). Los valores correspondientes a M1 y M2 de acuerdo con esos trabajos son 0.31 y 0.45, respectivamente. En Argentina, el coeficiente de correlación de M2 es igual a 0.76 y 0.53, para el período 1991-2001 y 2002-2015, respectivamente. Es pertinente aclarar que M2 es el agregado más representativo de los depósitos bancarios de Argentina, ya que los salarios son depositados en caja de ahorro.

Otro elemento consistente con la evidencia de economías estables es el hecho de que el grado de asociación es mayor para agregados monetarios más inclusivos (Gráfico Nro.1). Dicha evidencia es consistente con la hipótesis de que son los depósitos la parte de los agregados asociada más fuertemente con el nivel de actividad.

Otra propiedad que merece destacarse es que los agregados monetarios anticipan cambios en el nivel de actividad (Gráfico 1).

II.2 Agregados monetarios más intensamente asociados con el nivel de actividad que con los precios

Este es otro hecho vinculado a la presencia del multiplicador monetario de una economía estable, que es consistente con la evidencia de Argentina (Cuadro 1 y Gráfico 1). Este hecho también es independiente del régimen monetario implementado.

II.3 Correlación positiva del multiplicador monetario con relación al nivel de actividad

El multiplicador monetario se define como la proporción de depósitos ban-

carios que, una vez deducido el encaje, constituyen la capacidad prestable de los bancos. A diferencia de otras economías, el multiplicador monetario de la economía argentina esta débilmente asociado al nivel de actividad (Cuadro 1 y Gráfico 1).

En el caso de la economía argentina, la correlación del multiplicador con el nivel de actividad es baja, en particular durante la convertibilidad. Posteriormente, el grado de asociación aumenta y, a diferencia de lo que ocurre en economías estables, la correlación es negativa en ambos periodos. Este hecho no es consistente con la evidencia de economías estables, si bien los agregados monetarios están positivamente correlacionados con el nivel de actividad.

II.4 El nivel de precios esta negativamente correlacionado con el nivel de actividad

El carácter contracíclico de los precios es otro de los hechos que ha sido objeto de debate en la literatura. En el caso de la economía norteamericana, Gavin y Kydland (1999) reporta un coeficiente de correlación igual a -0.74 durante el periodo 1959-79, que se reduce a -0.38 cuando se considera el periodo 1979-1994. En Argentina, los valores correspondientes son sensibles al régimen monetario (Cuadro 1 y Gráfico 1). Durante la convertibilidad los precios están débilmente asociados con el nivel de actividad (carácter acíclico). A partir de 2002, los precios presentan carácter contracíclico, con valores similares a los reportados para la economía norteamericana durante el periodo 1979-1994.

II.5 El comportamiento de las variables reales permanece estable

Un hecho ampliamente reportado en la literatura es el contraste entre la inestabilidad que presenta el comportamiento de variables relacionadas con la política monetaria con la estabilidad de las variables que hacen a la economía real. Este hecho ha sido interpretado como evidencia de que las políticas monetarias no tienen efecto en el nivel de actividad. La evidencia de la economía argentina es consistente con este hecho (Cuadro 1 y Gráfico 1). En esos cuadros se observa que cualquiera sea el régimen monetario, el comportamiento de las variables reales presenta un comportamiento estable.

A modo de síntesis, se puede concluir que la evidencia de Argentina con relación a los hechos que hacen a la presencia de un multiplicador monetario de carácter endógeno presenta las siguientes similitudes y diferencias con los hechos correspondientes a economías estables:

1. El carácter procíclico de los agregados, mayor para agregados más inclusivos, es consistente con la evidencia de economías estables.
2. Agregados monetarios más intensamente asociados con el nivel de actividad que con los precios, también es consistente con la evidencia de economías estables.
3. A diferencia de la evidencia en economías estables donde se destaca la correlación positiva del multiplicador monetario, en el caso de Argentina esta débilmente asociado con el nivel de actividad, con signo negativo. No obstante los agregados monetarios están correlacionados con el nivel de actividad.
4. El carácter contracíclico de los precios es objeto de debate y en economías estables depende del periodo analizado. En Argentina, tanto el grado de asociación como el signo dependen del régimen monetario.
5. Los hechos relacionados con variables reales son estables, independientemente del régimen monetario. Este hecho también es consistente con la evidencia de economías estables.

III. Multiplicador monetario y nivel de actividad: El modelo de Freeman y Kydland (2000)

En este modelo, la presencia del multiplicador monetario explica el carácter procíclico de los agregados: la correlación dinero-producto tiene su origen en cambios en la composición de los balances monetarios, no en su nivel ni en las razones por las que se conservan dichos balances. Cada vez que los agentes encuentran condiciones para cambiar sus activos de dinero en efectivo por depósitos, en la medida que estos últimos son intermediados hacia mayores tenencias de capital, ello conduce a aumentos del nivel de actividad.

Los supuestos fundamentales del modelo son la flexibilidad de precios y del producto. Los bienes de consumo se compran utilizando dinero y depósitos bancarios. Las decisiones de utilizar depósitos y dinero en efectivo dependen del costo asociado con la utilización de cada medio de pago. De

acuerdo con estos costos, que determinan la división de balances monetarios entre efectivo y depósitos que generan intereses, y otros factores que varían a lo largo del ciclo, los hogares toman decisiones que determinan la velocidad de circulación del dinero y el multiplicador monetario.

El **proceso de producción** genera bienes de capital y de consumo. El producto está determinado en cada momento t por una función de retornos constantes a escala con dos insumos: capital (k_t) y trabajo (l_t).

$$y_t = z_t f(k_t, l_t), \quad (1)$$

El nivel tecnológico evoluciona de acuerdo con:

$$z_t = \rho z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde ε_t es una $val_t = z_t k_t^\alpha l_t^{1-\alpha}$ distribuida en forma normal, con media positiva y desvío estándar igual a σ .

En cada periodo una fracción δ del stock de capital se deprecia después de la producción ($0 < \delta < 1$). La ley de movimiento del stock de capital está determinada por:

$$k_{t+1} = i_t + (1 - \delta)k_t \quad (3)$$

Siendo i_t la inversión bruta.

El gobierno controla la oferta de dinero, que carece de utilidad en sí mismo y de costo de transacción. La cantidad de dinero (en unidades monetarias) emitidas al final del periodo es

$$M_t, \text{ siendo } M_t = \xi_t M_{t-1} \quad (4)$$

Cambios en el stock de dinero en efectivo son transferidos a los hogares mediante pequeñas sumas de subsidios de x_t unidades de dinero en efectivo por hogar.

La restricción de balance del gobierno es:

$$x_t = (\xi_t - 1)M_{t-1} \quad (5)$$

Intermediación financiera: los bancos aceptan depósitos (h), conservan una fracción (θ) de depósitos como reservas y prestan el resto a firmas que lo destinan a inversiones de capital. El ingreso libre asegura ganancia cero, y la tasa de retorno de los depósitos (r_{t+1}) es una combinación lineal de retorno real en capital (\tilde{r}_{t+1}) y el retorno de activos monetarios ($\frac{p_t}{p_{t+1}}$).

$$\tilde{r}_{t+1} = (1 - \theta)r_{t+1} + \theta \frac{p_t}{p_{t+1}} \quad (6)$$

El stock total de capital es igual a la suma del capital no intermediado (a) y la proporción de depósitos que los bancos no conservan como reservas:

$$k_{t+1} = a_t + (1 - \theta) \frac{h_t}{p_t} \quad (7)$$

El stock total de dinero en efectivo (la base monetaria) está compuesta por el stock de dinero en efectivo (m) y de reservas:

$$M_t = m_t + \theta h_t \quad (8)$$

Mientras que el stock total de dinero (M_t) es la suma de depósitos y dinero. Puede expresarse como el producto de la base monetaria y el multiplicador monetario:

$$M_{1t} = m_t + h_t = M_t \left[1 + \frac{h_t(1 - \theta)}{m_t + \theta h_t} \right] \quad (9)$$

El problema de los hogares: hay un continuo tipo de bienes c_t^* , ordenados por tamaño e indexados por j con $0 \leq j \leq 1$. El nivel de consumo determinado en el periodo t está determinado por una función de utilidad de Leontief, de acuerdo con la cual, el hogar distribuye el consumo a través de un continuo de bienes de acuerdo con la regla de optimización para $c_t(j)$ entre $[0,1]$

$$c_t(j) = (1 - w)j^{-w} c_t^* \quad (10)$$

La función de utilidad del hogar representativo está determinada por la función de utilidad:

$$E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u[\min\left(\frac{c_t(j)}{(1-w)j^{-w}}, d_t\right)] \quad (11)$$

Donde d_t es el ocio.

El hogar maximiza su utilidad esperada en cada momento de acuerdo con una función de utilidad de elasticidad constante de sustitución:

$$u(c_t^*, d_t) = \frac{1}{1 - \nu} [(c_t^*)^\zeta, (d_t)^{1-\zeta}]^{1-\nu} \quad (12)$$

El ahorro de los hogares se distribuye entre capital no intermediado (a_t), depósitos bancarios (h_t) y dinero (m_t). Tanto los depósitos bancarios

como el dinero pueden ser utilizados para comprar bienes de consumo pero la utilización de depósitos incurre en un costo fijo γ .

Al comienzo de cada periodo cada hogar elige sus balances monetarios reales y la razón depósitos-efectivo. A los fines de comprar los bienes de consumo en cada período, el hogar reprograma los balances monetarios n veces. Cada vez que reprograma sus balances monetarios el hogar incurre en φ unidades de tiempo, siendo el tiempo gastado en estas transacciones igual a φn_t .

Debido al costo fijo de utilizar depósitos para realizar compras, la tasa de retorno de los depósitos neto de los costos de transacción converge a un valor negativo infinito a medida que el tamaño de las compras (j) converge a cero. De esta manera existe un valor de j^* por debajo del cual el dinero es preferido para realizar compras y por encima del cual se prefieren los depósitos.

Para el hogar representativo la demanda de depósitos reales es:

$$n_t \frac{h_t}{p_t} = \int_{j^*}^1 c_{t(j)} dj = \int_{j^*}^1 (1-w)j^{-w} c_t^* d_j = (1-(j^*)^{1-w}) c_t^* \quad (13)$$

Y la demanda por período de dinero en efectivo:

$$n_t \frac{m_t}{p_t} = \int_0^{j^*} c_{t(j)} dj = \int_0^{j^*} (1-w)j^{-w} c_t^* d_j = -(j^*)^{1-w} c_t^* \quad (14)$$

Las restricciones de balance:

$$c_t^* + a_t + \frac{h_t}{p_t} + \frac{m_t}{p_t} + \gamma(1-j^*) = w_t l_t + r_t a_{t-1} + \tilde{r}_t \frac{h_{t-1}}{p_{t-1}} + \frac{m_{t-1}}{p_t} + \frac{x_t}{p_t} \quad (15)$$

Donde p_t es el nivel de precios, w_t es la tasa de salario, r_t la tasa real de retorno del capital, \tilde{r}_t es la tasa de retorno real de los depósitos, y x_t las transferencias del gobierno.

El tiempo disponible por el hogar es normalizado a 1. El tiempo disponible para el ocio (d_t), el trabajo (l_t) y el número de veces que los balances monetarios tienen que ser reprogramados en cada periodo (n_t) multiplicado por el tiempo que insume cada reprogramación (φ), determinan la restricción de tiempo:

$$1 = d_t + l_t + n_t \varphi \quad (16)$$

El equilibrio: en cada momento esta economía se caracteriza por el estado de la tecnología (z), la tasa de crecimiento de la oferta de dinero (ξ), el nivel de precios (p_{t-1}), por las tenencias de capital no intermediado (a_{t-1}) depósitos (h_{t-1}) y dinero (m_{t-1}) del período presente.

El equilibrio es una secuencia de localizaciones de $[l(s), a(s), h(s), m(s)]$ y de precios de manera tal que:

Cada hogar resuelve su problema de optimización (12) sujeto a las restricciones de liquidez (13) y (14), de balance (15) y de tiempo (16).

IV. Análisis cuantitativo

En esta sección se presentan los principales resultados del modelo, calibrado de acuerdo con los criterios que se desarrollan a continuación.

IV.1 Calibración del modelo

Los parámetros de la función de producción y de utilidad reflejan condiciones estructurales de la economía argentina y, por tanto, son invariantes a cambios de política.

IV.1.a Parámetros de la función de producción

Sobre la base de los antecedentes que proporcionan otros trabajos y propiedades de largo plazo de la economía argentina, la *participación del trabajo en el ingreso* (α) como es habitual está determinado por la participación del trabajo en el ingreso (en este caso 0.4). La *tasa de depreciación del capital* (δ) es igual a 0,025, sobre la base de que la inversión en estado estacionario es un cuarto del producto y la razón capital / producto es igual a 2.5.

El shock tecnológico (z_t) presenta un comportamiento autoregresivo de primer orden.

$$z_t = \rho_z z_{t-1} + \sigma_z$$

Dado que no es observable, tanto el valor de ρ_z como el de σ_z se determinan de acuerdo con el componente cíclico del nivel actividad para todo el período (0,8 y 0,017, respectivamente). Estos valores son similares a los reportados por Özbilgin (2013), y permiten replicar la volatilidad del nivel de actividad a lo largo del ciclo (aproximadamente del 3%).

IV.1.b Parámetros de la función de utilidad

Como es habitual, $\zeta=0.33$ (sobre la base de que los hogares destinan el 33% del tiempo a trabajar suponiendo una jornada laboral de 8 horas) y $v=2$. Los resultados de la simulación no son sensibles al valor asignado a estos parámetros.

IV.1.c Parámetros vinculados con la política monetaria

Requerimientos de reservas (θ): este parámetro es un determinante importante del comportamiento del multiplicador. En Argentina, los requerimientos de reservas legales presentan un alto grado de variabilidad durante el período de estudio. De acuerdo con información del Ministerio de Economía de la Nación, el promedio ponderado del requerimiento de encaje legal a lo largo del período (excluyendo los periodos de crisis) es igual a 23% (para depósitos en caja de ahorro y en cuenta corriente). Este valor es mayor al reportado en otros trabajos (10% en Freeman para la economía norteamericana, y 13% en Özbilgin para Turquía).

6. Por otra parte, los bancos comerciales acumulan reservas tanto para enfrentar shocks de liquidez como para cumplir con el encaje exigido (o encaje efectivo). El nivel de reservas totales a mantener por los bancos depende de la varianza de los shocks de liquidez a enfrentar y de la tasa de encaje legal. En periodos de estabilidad, el encaje obligatorio es el principal determinante de las reservas mantenidas por el banco. En situaciones de inestabilidad financiera a los fines de poder enfrentar problemas de liquidez, los bancos conservan valores de encajes superiores a los requerimientos legales. Considerando este hecho, el requerimiento efectivo de reservas, definido como el cociente entre la diferencia de la Base Monetaria ($M0$) y Billetes y Monedas en poder del público, con relación a los depósitos, el promedio del encaje efectivo es aproximadamente el 40%. Este valor es sensiblemente mayor al encaje legal, hecho que no es trivial para analizar el comportamiento del multiplicador.
7. Respecto del multiplicador, interesa destacar además que en promedio la relación efectivo-depósitos es igual a 1.78 durante el pe-

riodo de convertibilidad y 1.72 durante el segundo periodo. Estos valores son inferiores a los reportados para la economía norteamericana (Freeman et. al., 2009 consideran que esta relación es superior a 3).

8. A los fines de tomar en cuenta la sensibilidad del multiplicador, el análisis del modelo se realiza para los siguientes valores de encaje: $\theta=0.1$, como referencia de una economía estable; $\theta=0.2$ y $\theta=0.4$, que corresponde al promedio de requerimiento legal y al encaje efectivo de la economía Argentina.

IV.2 La dinámica del modelo y los hechos relacionados con el multiplicador monetario

La dinámica se analiza para las siguientes reglas de política: a) La única fuente de aleatoriedad es el shock tecnológico en la función de producción b) La tasa de crecimiento de la oferta de dinero es un shock aleatorio que representa la política monetaria. Siguiendo el criterio utilizado en el análisis de los hechos estilizados, se pretende que este shock refleje propiedades de la tasa de crecimiento de la oferta de dinero en cada periodo. Con ese fin se analizan b.1) shocks aleatorios que no presentan autocorrelación (el desvío estándar igual a 0,7y 0,2 de acuerdo con los valores observados en el periodo de convertibilidad y posconvertibilidad). b.2) shocks aleatorios autocorrelacionados, mediante la incorporación de un componente autoregresivo, que toma valores 0.2 y 0.3 para cada periodo.

IV.2.a El multiplicador en presencia del shock tecnológico

IV.2.a.i La dinámica del modelo

Las funciones impulso-respuesta para cada variable, en el panel 1, permiten apreciar la dinámica del modelo ante un shock tecnológico positivo de un 1%. Los valores correspondientes de las variables se presentan en términos de desviación porcentual con respecto a su valor de estado estacionario.

Un shock tecnológico positivo, aumenta el retorno del capital y la productividad marginal del trabajo. Aumenta el producto por

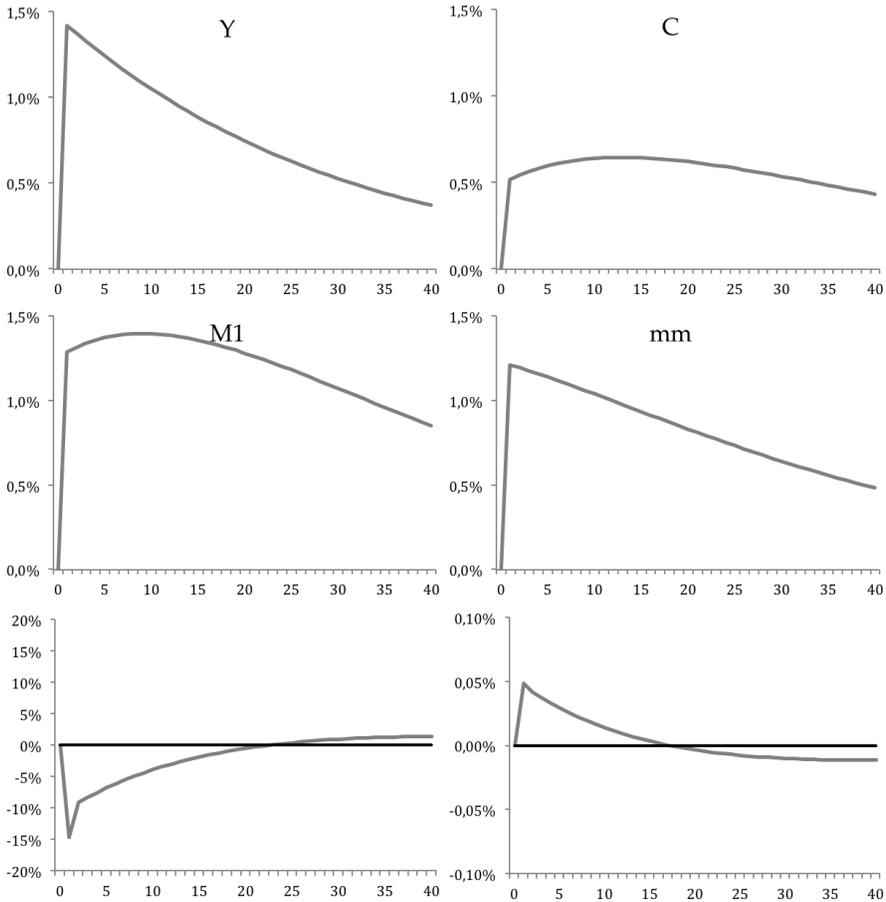
mayor deseo de consumo: aumentan los salarios, el retorno del capital no intermediado y de los depósitos.

La presencia de este shock altera la composición de los saldos monetarios: el aumento del deseo de consumo incrementa el tamaño de todas las compras. Como los depósitos son preferidos para las compras grandes, los hogares incrementan el ratio de depósitos sobre dinero en efectivo. Los depósitos, reciben el impulso adicional de la productividad marginal del capital, que aumenta la tasa de retorno y así resultan más deseables que el dinero en efectivo. De esta manera, aumenta la relación depósitos- efectivo, el multiplicador (mm) y la oferta de dinero ($M1$) de dinero. El aumento del capital intermediado por los bancos tiene como resultado el aumento del stock de capital, y por tanto, el nivel de actividad del período siguiente. De acuerdo con esta dinámica, el equilibrio, es consistente con resultados de Cagan y Plosser en la medida en que la correlación entre el dinero y el producto se explica por la correlación de los depósitos (o multiplicador monetario) y el nivel de actividad.

En este contexto, el nivel de precios se reduce como resultado de que los hogares desean aumentar los saldos monetarios reales (como consecuencia del efecto riqueza). El aumento de la productividad marginal del trabajo aumenta el costo de oportunidad del tiempo gastado en transacciones, incrementando la demanda de saldos monetarios reales por la reducción de los viajes al banco. La reducción de la demanda de dinero en efectivo, al cambiar la composición de los balances monetarios, por otro lado genera un aumento del nivel de precios (por los aumentos del costo de ir al banco aumenta la proporción de dinero en efectivo).

De estos efectos contrapuestos sobre el nivel de precios predomina el primero (el efecto riqueza), que explica además el comportamiento contracíclico de los precios ante un shock tecnológico positivo y se condice con los resultados evidenciados en los datos reales (Kydland y Prescott, 1990; Colley y Ohanian, 1991).

Panel 1: Respuesta ante un shock positivo de un 1% sobre la tecnología



Fuente: elaboración propia en base a los resultados del modelo

IV.2.a.ii Los hechos estilizados

Los resultados que surgen del modelo se presentan en el Cuadro 2. En ese cuadro se observa que los agregados monetarios y el multiplicador están altamente correlacionados con el nivel de actividad. Los precios tienen carácter contracíclico y están fuertemente asociados con los agregados monetarios. De esta manera, los agregados monetarios resultan tan intensamente asociados con el nivel de actividad como con los precios.

Con relación a los valores correspondientes de la economía argentina (Cuadro 1) se concluye que el modelo no reproduce el carácter acíclico del multiplicador, ni el grado de asociación de los precios con los agregados monetarios. A partir de estos resultados, en el siguiente punto, se analizan los cambios que introduce la presencia del shock monetario en el comportamiento conjunto de las variables.

IV.2.b Propiedades del multiplicador cuando se incorpora el carácter aleatorio de la política monetaria

IV.2.b.i *La tasa de crecimiento de la base monetaria se comporta como un shock aleatorio sin autocorrelación.*

El modelo predice que, en presencia de shocks monetarios de estas características, aumenta el stock esperado de dinero y se reduce la tasa esperada de retorno de dinero en efectivo. Algunos agentes cambian tenencias de dinero en efectivo por tenencias de depósitos, aumentando así el multiplicador monetario (antes de que la base sea expandida), el stock del capital intermediado (o depósitos), y el nivel de actividad en el periodo siguiente.

Con relación a los hechos estilizados, los resultados se pueden sintetizar de la siguiente manera:

a) El modelo reproduce el grado y el sentido de la asociación de los agregados monetarios con el nivel de actividad en cada uno de los periodos analizados, que dependen del efecto conjunto de la volatilidad del shock monetario y el valor del encaje.

Cuando el encaje es igual a 0.1, cualquiera sea el valor del desvío estándar del shock monetario, los agregados monetarios se asocian intensamente con el nivel de actividad. Cuando el encaje aumenta ($\theta=0.2$ y 0.4) el grado de asociación se reduce sensiblemente, reducción que es mayor cuanto mayor es la volatilidad del shock monetario. El modelo reproduce valores muy similares a los de la economía argentina: 0.74 y 0.53 para cada período (Cuadro 1). En el Cuadro 2.b) se observa que el modelo reproduce valores similares

al periodo de convertibilidad cuando el shock monetario tiene el mismo desvío (0.7) y theta es igual a 0.2. Cuando la volatilidad se reduce a 0.2, el modelo reproduce valores similares al periodo de posconvertibilidad y theta es igual a 0.4.

b) El grado de asociación del multiplicador monetario con relación al nivel de actividad depende de la volatilidad del shock monetario

En este caso el valor del encaje no modifica en forma significativa los resultados. De esta manera, aumentos en los depósitos no tendrían su correlato en aumentos del nivel de actividad.

Cuando estos resultados se comparan con los hechos de la economía argentina, el modelo reproduce el carácter acíclico del multiplicador, en particular durante el periodo de la convertibilidad.

c) Carácter acíclico de los precios

El grado de asociación del nivel de precios con relación al nivel de actividad se reduce sensiblemente en presencia del shock monetario. En este sentido el nivel de precios tiene un comportamiento similar al multiplicador. En este caso, la magnitud del shock como el valor del encaje no afectan de manera apreciable los resultados (Cuadro Nro. 2.b).

Cuando estos resultados se comparan con los hechos de la economía argentina, el grado de asociación es mayor (si bien débil) y con signo negativo. El modelo reproduce así precios débilmente asociados con el nivel de actividad y toma valores muy similares al periodo 2004- 2015.

d) La relación de los agregados monetarios con el nivel de precios depende del encaje y de la volatilidad del shock monetario, presentando un comportamiento similar a los agregados monetarios

Cuando $\theta=0,1$ los agregados están débilmente asociados con el nivel de precios, cualquiera sea la magnitud del desvío del shock monetario (Cuadro N^o 1). Para valores superiores, el grado de aso-

ciación de los agregados con los precios aumenta de acuerdo con la magnitud del desvío del shock monetario.

Cuando estos resultados se comparan con los hechos de la economía argentina, el modelo reproduce valores similares cuando $\theta=0.1$.

e) La política monetaria no influye en el comportamiento de las variables reales a lo largo del ciclo, que permanecen estables, de la misma manera que la volatilidad del nivel de actividad.

Este hecho de la economía argentina es consistente con los resultados.

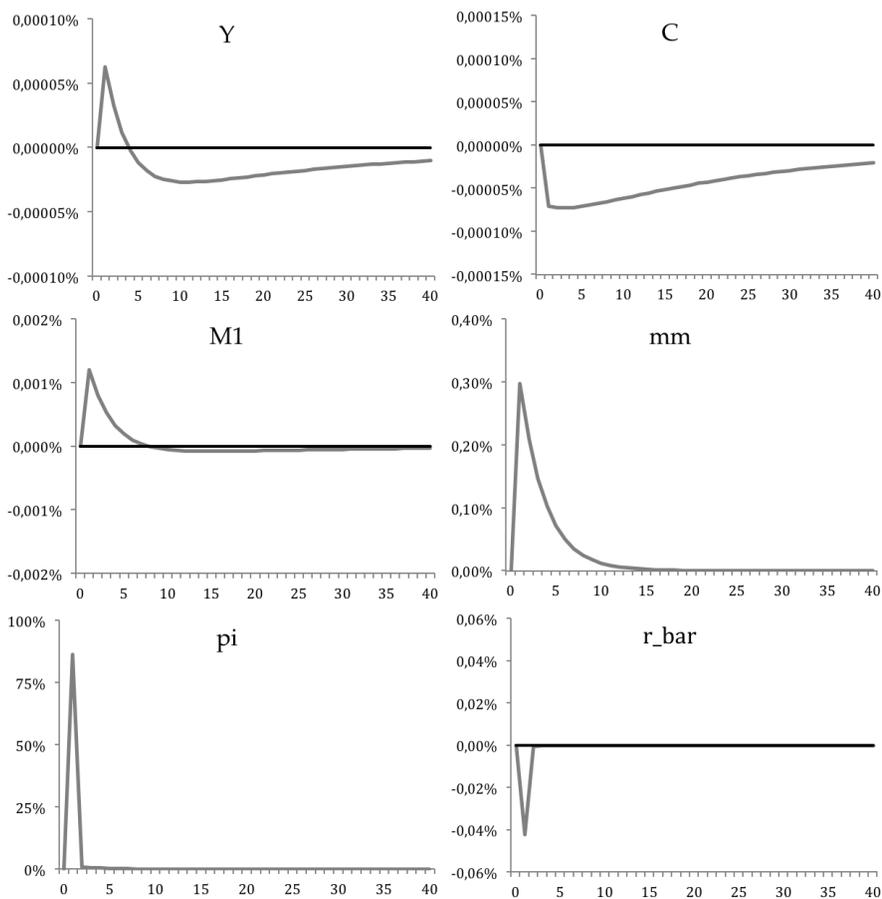
A modo de síntesis, se concluye que el modelo reproduce los hechos de la economía argentina en presencia de shocks monetarios no autocorrelacionados, y en particular el periodo pos convertibilidad con mayor precisión.

IV.2.b.ii *La tasa de crecimiento de la base monetaria está determinada por un shock aleatorio que presenta autocorrelación.*

- La dinámica del modelo

En este caso, un shock positivo aumenta la probabilidad de que la base monetaria crezca a una tasa alta en el siguiente período. En consecuencia, los agentes anticiparán una alta tasa de inflación induciendo a cambiar parte de sus balances monetarios de dinero en efectivo a depósitos, estimulando así el producto. El aumento del multiplicador monetario implica una caída en la demanda de dinero en efectivo, ceteris paribus, implica un aumento en el nivel de precios. En el panel 2 observamos la respuesta de las principales variables ante un shock positivo en la tasa de crecimiento de la base monetaria en una situación de referencia en la que la base monetaria aumenta en 1%, con un desvío de 0.2 suponiendo un encaje de 0.1. Como resultado, aumenta el producto, los depósitos y en mayor medida el multiplicador y el nivel de precios.

Panel 2: Respuesta ante un shock positivo de 1% sobre la base monetaria



Fuente: elaboración propia en base a los resultados del modelo

- Los hechos en presencia de shocks autocorrelacionados

A los fines de comparar resultados con los de la economía argentina, esta situación se analiza para $\rho_m = 0.218$ y $\rho_m = 0.325$, valores que corresponden a la convertibilidad y posconvertibilidad, respectivamente.

Los resultados se pueden sintetizar de la siguiente manera:

a) El grado de asociación de los agregados con el nivel de actividad.

La presencia del componente autoregresivo del shock monetario no afecta

de manera apreciable el grado de asociación de los agregados monetarios (Cuadro Nro. 2.c). De acuerdo con estos resultados se concluye que la correlación de los agregados con el nivel de actividad, depende de la magnitud del desvío del shock monetario y del valor del encaje

b) El multiplicador monetario débilmente asociado con el nivel de actividad.

Con un comportamiento similar al de los agregados monetarios, el grado de asociación no se ve modificado por la presencia del componente autorregresivo del shock monetario. En el Cuadro Nro. 2.c) se observa que el efecto del shock monetario sobre el nivel de actividad y el multiplicador depende de θ . Cuando toma valores próximos a 0.4, la respuesta sobre el nivel de actividad (y) y sobre el multiplicador es sensiblemente menor a la respuesta de esas variables cuando $\theta=0.1$.

Se refuerza entonces la hipótesis de que el carácter acíclico del multiplicador, de acuerdo con el modelo, obedece a la interacción de la volatilidad del shock monetario y los requerimientos de reservas.

c) El carácter acíclico de los precios no se modifica en presencia de shocks monetarios autocorrelacionados

e) En presencia de shocks monetarios autocorrelacionados, el grado de asociación de los agregados con los precios se reduce de acuerdo con el valor de θ .

El componente autorregresivo afecta fundamentalmente esta relación. Cuanto más bajo el valor del encaje, mayor la reducción del grado de asociación. En este caso el modelo reproduce el valor observado en el periodo de convertibilidad en presencia de shocks no autocorrelacionados cuando $\theta=0,1$. El valor correspondiente a la posconvertibilidad es similar al que se observa en presencia del shock monetario que presenta esas propiedades, para el mismo valor de θ . En ese caso el grado de asociación es próximo a cero.

e) El comportamiento de las variables reales y la amplitud del ciclo del nivel de actividad no se modifica.

V. Conclusiones

El trabajo ha analizado la evidencia que proporcionan los hechos de la economía argentina vinculados a la presencia del multiplicador monetario utilizando un modelo DSGE con precios flexibles y multiplicador endógeno a la Freeman y Kydland (2000). Esta evidencia puede sintetizarse de la siguiente manera:

- En presencia de encajes reducidos las propiedades del movimiento conjunto de los agregados monetarios con relación al nivel de actividad y los precios son estables. Sin embargo, cuando los valores de encajes son superiores se generan relaciones más inestables que dependen de las propiedades del shock monetario.
- El grado de asociación del multiplicador monetario y el nivel de precios depende fundamentalmente de las innovaciones monetarias.
- Tanto los coeficientes de correlación entre las variables reales como la amplitud del ciclo permanecen estables, aún ante diferentes regímenes de política monetaria.

De acuerdo con estos resultados, las diferencias que presentan los hechos de la economía argentina con los de una economía estable obedecerían a la volatilidad de la política monetaria, que en este modelo se refleja en las propiedades del shock monetario y su interacción con el valor del encaje.

De esta manera, en una economía con amplia volatilidad y razón depósito-efectivo sensiblemente inferior a la de economías más estables, shocks monetarios altamente volátiles ocasionan que los bancos tengan un elevado encaje técnico. El carácter acíclico del multiplicador podría explicarse por el hecho de que este encaje es potencialmente destinado a inversiones en mercados financieros y no a créditos destinados a la producción.

Para un futuro trabajo, sería interesante analizar estos resultados en el marco de un modelo de economía pequeña y abierta, en el cual el requerimiento de reservas presentare carácter endógeno.

Referencias

- Cagan, P. (1965). Determinants and Effects of Changes in the Stock of Money, 1875-1960, en *NBER Books*.
- Cooley, T y Hansen, G, (1995). Money and the Bussines Cycle, en Thomas F. Cooley. (ed.). *Frontiers of business cycle research*, pp. 175-216, Princeton University Press.
- Freeman, S. (1985). Transactions costs and the optimal quantity of money, en *Journal of Political Economy*, 93(1), pp. 146-157.
- Freeman, S., & Huffman, G. W. (1991). Inside money, output, and causality, en *International Economic Review* 32 (3), pp. 645-667.
- Freeman, S., & Kydland, F. E. (2000). Monetary aggregates and output, en *American Economic Review*, 90 (5), pp. 1125-1135.
- Freeman, S., Henriksen, E., & Kydland, F. E. (2003). The Welfare Cost of Inflation in the Presence of Inside Money, en *Monetary Policy in Low-Inflation Economies*, 1.
- Freeman, S, Henriksen, E. y Kydland F.E (2009). The welfare cost of Inflation in the Presence of Inside Money, en Altig, D. E., & Nosal, E. (eds.). *Monetary policy in low-inflation economies*, pp. 1-17, Cambridge University Press.
- Friedman, M. (1969). *The Optimum Quantity of Money and Other Essays*. Aldine. Chicago, Aldine Pub. Co.
- Gavin, W. T., & Kydland, F. E. (1999). Endogenous money supply and the business cycle, en *Review of Economic Dynamics*, 2(2), 347-369.
- Kydland, F. E., & Prescott, E. C. (1982). Time to build and aggregate fluctuations, en *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, N° 50, pp. 1345-1370.
- King, R. G., & Plosser, C. I. (1984). Money, credit, and prices in a real business cycle, en *The American Economic Review*, Vol. 74, N° 3, pp. 363-380.
- Özbilgin, H. M. (2012). Currency substitution, inflation, and welfare, en *Journal of development Economics*, Vol. 99, N° 2, pp. 358-369.
-

ANEXO

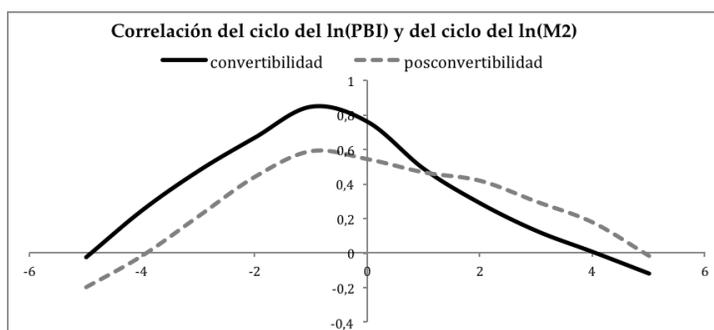
Cuadro 1: Hechos estilizados

Correlación contemporánea de M2 con:		
Periodo	Nivel de actividad	Precios
1993-2001	0,761	0,166
2004-2014	0,536	-0,089

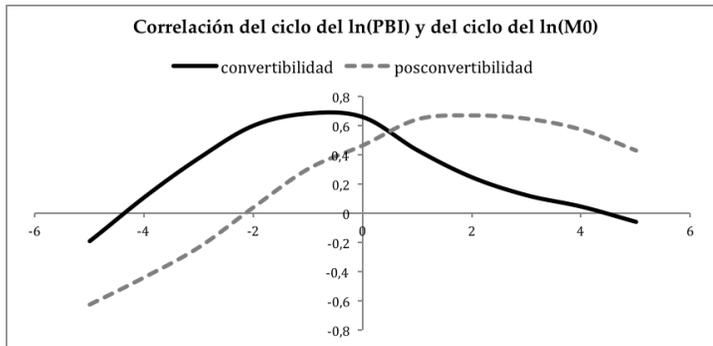
Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC y BCRA

Correlación contemporánea con nivel de actividad:				
Periodo	Multiplicador	Precios	Consumo privado	Inversión
1993-2001	-0,009	0,254	0,976	0,975
2004-2014	-0,248	-0,335	0,872	0,939

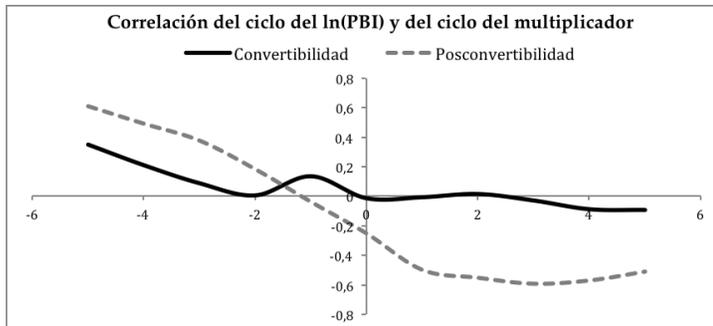
Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC y BCRA

Gráfico 1: Hechos estilizados

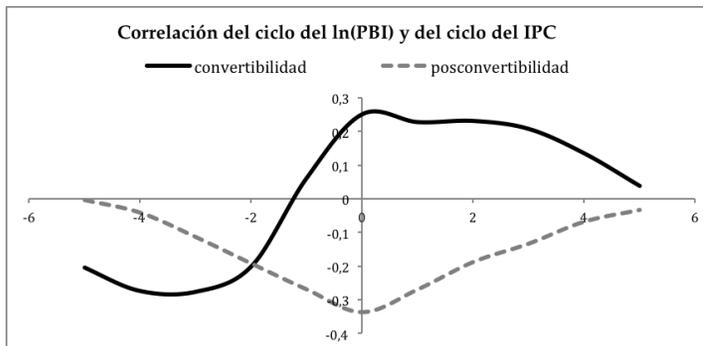
Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC y BCRA



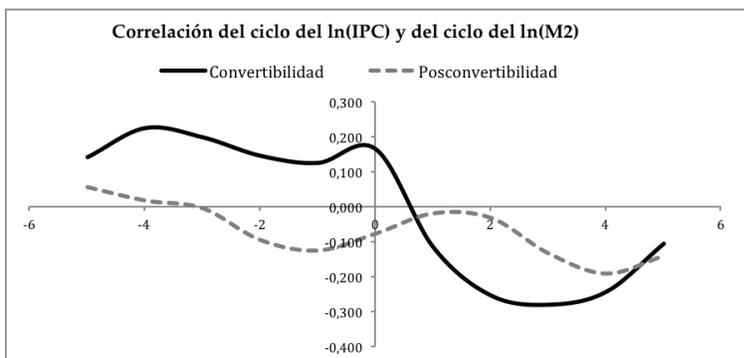
Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC y BCRA



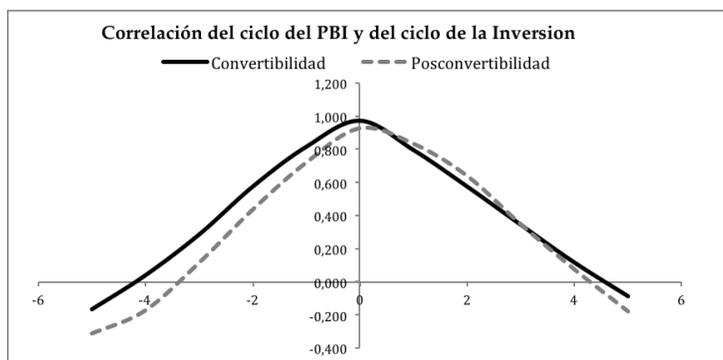
Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC y BCRA



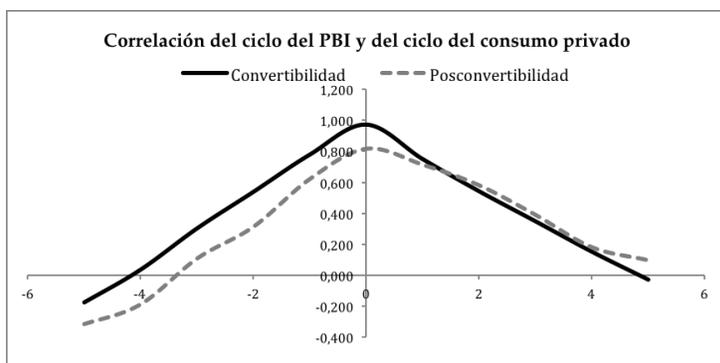
Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC y BCRA



Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC y BCRA



Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC y BCRA



Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC y BCRA

Cuadro 2: Coeficientes de correlación en presencia de diferentes reglas de políticas

a) Se considera únicamente shock tecnológico

Shock tecnológico							
Correlación contemporánea con nivel de actividad							Correlación contemporánea con M1
θ	M1	Multiplicador (mm)	Precios (P)	Consumo (C)	Inversión (I)	Trabajo (L)	Precios (P)
0,1	0,96	0,97	-0,92	0,9	0,99	0,99	-0,81
0,2	0,97	0,99	-0,95	0,9	0,99	0,99	-0,87
0,4	0,95	0,97	-0,85	0,9	0,99	0,99	-0,84

b) Shock monetario sin considerar autocorrelación

$\sigma m=0,7$							
Correlación contemporánea con nivel de actividad							Correlación contemporánea con M1
θ	M1	Multiplicador (mm)	Precios (P)	Consumo (C)	Inversión (I)	Trabajo (L)	Precios (P)
0,1	0,96	0,12	-0,016	0,9	0,99	0,99	0,15
0,2	0,74	0,13	0,001	0,9	0,99	0,99	0,73
0,4	0,37	0,14	0,0104	0,91	0,99	0,99	0,96

$\sigma m=0,2$							
Correlación contemporánea con nivel de actividad							Correlación contemporánea con M1
θ	M1	Multiplicador (mm)	Precios (P)	Consumo (C)	Inversión (I)	Trabajo (L)	Precios (P)
0,1	0,96	0,19	-0,0014	0,9	0,99	0,99	0,2
0,2	0,85	0,19	-0,0027	0,9	0,99	0,99	0,6
0,4	0,51	0,2	0,004	0,91	0,99	0,99	0,94

c) Shock monetario con autocorrelación

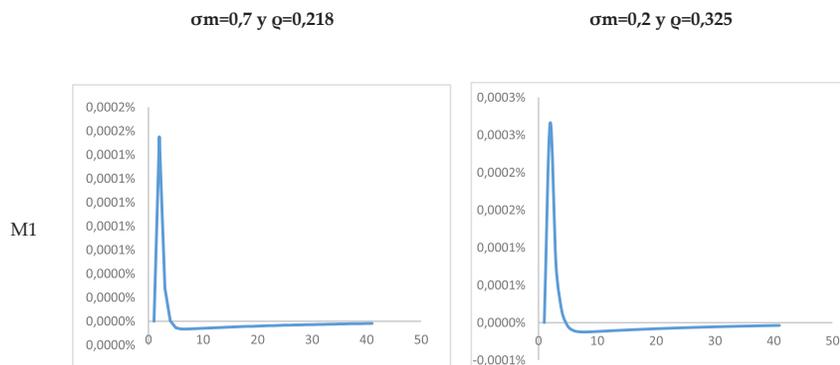
$\sigma_m=0,7$ y $\rho=0,218$							
Correlación contemporánea con nivel de actividad							Correlación contemporánea con M1
θ	M1	Multiplicador (mm)	Precios (P)	Consumo (C)	Inversión (I)	Trabajo (L)	Precios (P)
0,1	0.9647	0.1044	-0.0012	0.9092	0.9957	0.9911	0.0338
0,2	0.6950	0.1077	0.0007	0.9091	0.9955	0.9912	0.6816
0,4	0.3302	0.1230	0.0110	0.9083	0.9942	0.9913	0.9229

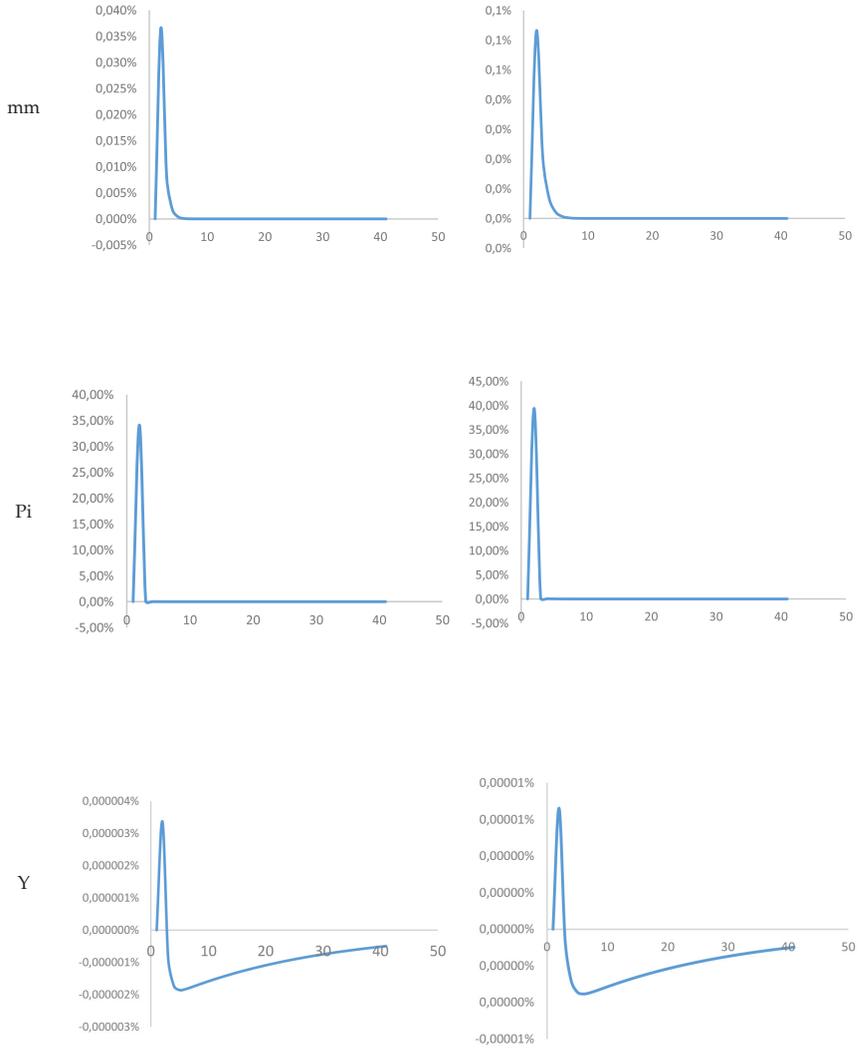
$\sigma_m=0,2$ y $\rho=0,325$							
Correlación contemporánea con nivel de actividad							Correlación contemporánea con M1
θ	M1	Multiplicador (mm)	Precios (P)	Consumo (C)	Inversión (I)	Trabajo (L)	Precios (P)
0,1	0.9652	0.2046	-0.0052	0.9092	0.9957	0.9911	0.0122
0,2	0.8714	0.2085	-0.0038	0.9091	0.9957	0.9912	0.4120
0,4	0.5594	0.2235	0.0030	0.9085	0.9953	0.9914	0.7781

Fuente: elaboración propia en base a los resultados del modelo

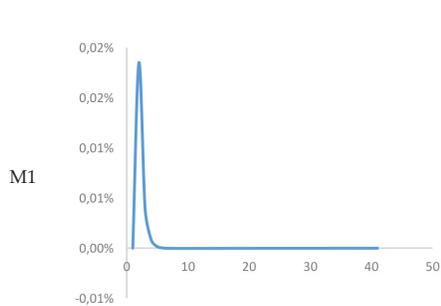
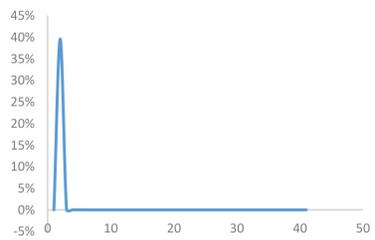
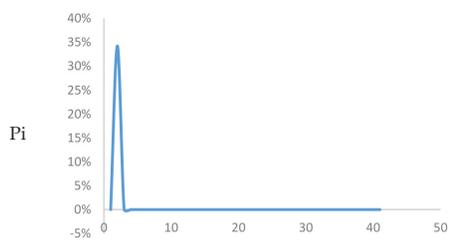
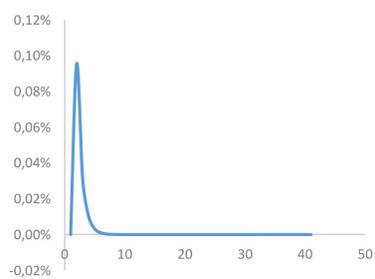
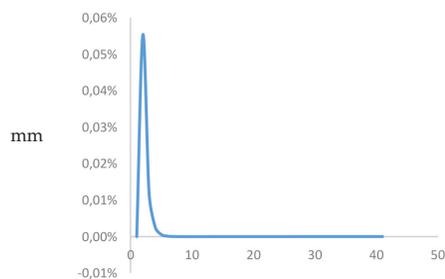
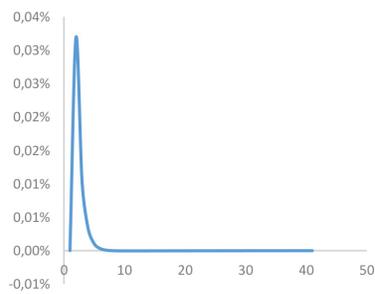
Cuadro 3: Funciones impulso-respuesta (FIR)

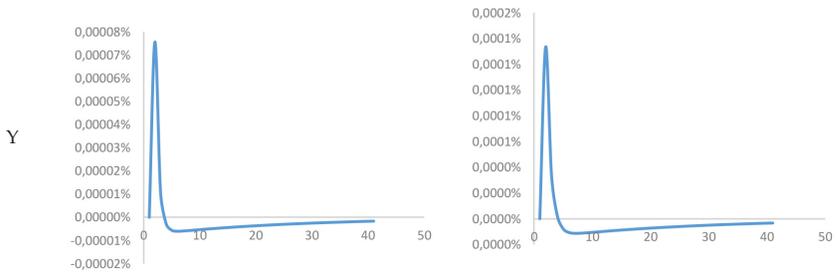
a) $\theta = 0,1$





Fuente: elaboración propia en base a los resultados del modelo

b) $\theta = 0,4$ $\sigma_m = 0,7$ y $q = 0,218$  $\sigma_m = 0,2$ y $q = 0,325$ 



Fuente: elaboración propia en base a los resultados del modelo