



## **Causalidad entre la creación de dinero, la inflación y las variaciones del tipo de cambio en Argentina en el siglo XXI**

Fecha de presentación: 26 de agosto de 2020

Fecha de aceptación: 16 de noviembre de 2020

Dr. Marcelo Dabós  
Lic. Jorge Barreto  
Mg. Daniel Mosquera

### **Resumen**

El presente trabajo estima econométricamente las relaciones de causalidad entre la creación de dinero (evolución de M1), la inflación (evolución del IPC) y las variaciones del tipo de cambio nominal peso-dólar (evolución del TCN) en Argentina en el siglo XXI usando datos mensuales. Dados los resultados empíricos obtenidos el objetivo es evaluar cuáles teorías explican mejor la causalidad observada. Las correlaciones simples entre las variables en niveles de la muestra muestran que existe una correlación positiva y significativa entre las variables. Estos resultados son los esperados ya que las variables comparten una tendencia creciente. Por esto los tests de Dickey-Fuller aumentados y de Phillips-Perron indican que las variables son integradas de orden uno. Los tests de causalidad de Granger muestran que los efectos de los valores rezagados de las distintas variables estacionarias son los siguientes: los rezagos del crecimiento monetario causan inflación pero los valores rezagados de la inflación no causan crecimiento monetario por lo que la dirección de causalidad sería unidireccional de creación monetaria a inflación. La devaluación causa inflación pero la inflación no causa devaluación. La causalidad sería unidireccional de devaluación a inflación. El crecimiento monetario causa devaluación pero esta no causa crecimiento monetario en el sentido de Granger. La causalidad sería unidireccional de creación de dinero a devaluación. Un análisis multivariado revela que la relación de causalidad en el sentido de Granger quedaría definida de crecimiento monetario y devaluación a inflación. Se estima un modelo VAR para analizar las tres variables en forma conjunta y comprender su dinámica analizando las funciones de impulso respuesta y la descomposición de varianza. Nuestro modelo VAR estimado exhibe adecuadas propiedades estadísticas y los resultados están en línea con los tests de causalidad de Granger realizados. Dados nuestros resultados, en base a los datos usados para el período analizado, las teorías que mejor explicarían los resultados para Argentina en el siglo XXI, son la teoría cuantitativa del dinero, la teoría monetaria de la inflación y la existencia de “*pass through*” de las devaluaciones sobre la tasa de inflación.

Código de Campos (JEL): C3 y E5



## **Introducción**

Uno de los debates en economía son las controvertidas relaciones que existen al explicar la causalidad entre la creación de dinero, la inflación y las variaciones del tipo de cambio. Como se verá distintas escuelas de pensamiento económico plantean distintas relaciones causales entre estas variables. En este trabajo se exploraran las distintas posiciones teóricas para dar un marco al trabajo empírico. Este último consiste en analizar las disputadas precedencias en el tiempo (causalidades) para el caso de Argentina explorando las relaciones causales entre estas tres variables en Argentina en el siglo XXI con datos mensuales. El objetivo es realizar tests de causalidad y un modelo VAR para arrojar luz sobre que modelos teóricos de los mencionados más abajo, mejor explican los resultados empíricos obtenidos.

El trabajo está organizado como sigue: en la sección 2 se hace referencia a la literatura que constituye el marco teórico, en la sección 3 se presentan consideraciones sobre el estado del debate teórico, en la sección 4 se describen distintos trabajos empíricos sobre el tema, la sección 5 describe los datos utilizados y las estimaciones empíricas realizadas incluyendo tests bivariados y multivariados de Granger y un modelo VAR, la sección 6 presenta las conclusiones y finalmente la sección 7 enumera las referencias y bibliografía.

## **Marco teórico**

La causalidad entre la creación de dinero y la inflación es diferente en las distintas teorías sobre la inflación. Aquí presentamos las principales teorías sobre la inflación como el marco teórico que determina las distintas causalidades respecto a la creación de dinero e inflación y luego analizamos la relación entre la inflación y la devaluación del tipo de cambio nominal.

El estudio de las causas de la inflación ha dado lugar a un gran debate en las ciencias económicas. El debate difiere en las hipótesis de las teorías y en las medidas apropiadas para controlar la inflación.

Existen además quienes piensan que existe disparidad en sus causas entre países desarrollados y en vías de desarrollo.

Según Totonchi, Jalil (2011) podemos clasificar a las distintas teorías sobre la inflación en:

- 1) La teoría cuantitativa del dinero
- 2) La teoría monetaria de la inflación
- 3) La teoría del tirón de la demanda (demand-pull)
- 4) La teoría del empuje de los costos (cost-push)
- 5) La teoría de la inflación estructural
- 6) La teoría de la revolución de las expectativas racionales
- 7) La teoría de la nueva síntesis neoclásica

8) La nueva política macroeconómica de la inflación

### **1) La teoría cuantitativa del dinero**

Esta teoría de la moneda es una de las doctrinas más antiguas aún sobreviviente. Dice que cambios en el nivel general de precios están determinados principalmente por cambios en la cantidad de dinero en circulación.

David Hume realizó un considerable refinamiento, elaboración y extensión de la teoría

David Ricardo sostenía que la inflación en Inglaterra era solo el resultado de la irresponsable conducta de emisión de dinero del Banco de Inglaterra especialmente a partir de 1797, cuando debido a los costos de las Guerras Napoleónicas, Inglaterra abandona el patrón oro por una moneda de papel inconvertible. Ricardo desalentaba la discusión sobre los posibles efectos positivos en producto y empleo de la inyección monetaria. (Ricardo (1817)).

Si bien siempre se intuyó que existía una relación entre la cantidad de dinero y el nivel de precios, esta relación y, en general, el modo en que un cambio en la cantidad de dinero afecta a las otras variables económicas fueron objeto de largas discusiones.

En la teoría monetaria clásica vigente durante el siglo XIX y comienzos del XX, la función principal del dinero fue la de ser medio general de cambio.<sup>1</sup>

Luego, se entendió que la demanda de dinero se basaba en su capacidad única para facilitar el intercambio de bienes y servicios. Como puede apreciarse, la atención se centraba en su función de medio de cambio, excluyendo su papel como reserva de valor.

La característica principal del dinero es la de separar la operación de trueque (cambio de mercancía por mercancía) en dos transacciones diferentes:

a) Mercancía por dinero (M x D)

b) Dinero por mercancía (D x M)

Esta separación de la operación de trueque implica una separación material y una separación temporal.

Una vez cumplida la relación a) el valor de la mercancía le queda como patrimonio al vendedor en forma de dinero.

La parte b) no necesariamente se realizara de inmediato y podría pasar un tiempo hasta que se realice, lo que implica que genera una decisión económica diferente.

Es decir, el poseedor del dinero decidirá cuándo es el momento más adecuado para completar el proceso y transformar el dinero en mercancía. Durante este intervalo de

---

<sup>1</sup> Milton Friedman desarrolla los conceptos esenciales de la evolución de la teoría cuantitativa del dinero. Inicia el análisis explicando que las dos formulaciones más influyentes en el pensamiento económico moderno datan de principios del siglo XX, siendo la primera de Irving Fisher (1911) y la versión de los saldos de caja de Cambridge, de Alfred Marshall (1923) y Arthur Pigou (1917). (Brue & Grant, 2009)



tiempo que transcurre entre la primera y segunda operación, podemos decir que el dinero funciona como “reserva de valor”.

El hecho de que el dinero permanezca en poder del vendedor, a pesar de que fluctúe el poder adquisitivo del dinero, representa el derecho a obtener cierta parte de lo que se ofrezca en el mercado.

Cuando se habla de dinero, en la teoría, surge uno de los conceptos claves que es la diferenciación entre valores nominales de dinero y valores reales de dinero.

En el primer caso, el dinero en términos nominales se mide en la unidad monetaria corriente o moneda vigente de un país, en cambio en el segundo caso, el dinero en términos reales finalmente es una cantidad de productos, bienes o simplemente un grupo de productos pudiendo ser una canasta del consumidor. El dinero en términos reales puede tener infinitud de formas de medición.

### **La Ecuación de "Transacciones" de Irving Fischer.**

Una primera formulación de la demanda de dinero como medio de cambio es la llamada "Ecuación de cambio" (Irving Fisher (1911)) que afirma:

$$M \cdot V = P \cdot T$$

O sea que:

“El producto de la cantidad de dinero existente (M) por la velocidad de circulación del dinero en un período dado (V)<sup>2</sup> es igual al producto del nivel medio de precios (P) por la totalidad de las transacciones (T) originadas en el período dado”.

La cual es una identidad dado que a cada compra le corresponde una venta, el valor de todas las ventas (el volumen de transacciones por el precio medio) tendrá que ser necesariamente igual al valor de todas las compras.

Si bien el concepto sostenido por Fisher comprendía las transacciones intermedias y finales, el desarrollo de la Contabilidad Nacional y el hecho de esperarse que el volumen total de las transacciones de la economía sea proporcional al nivel del ingreso nacional real “Y” “permiten sustituir T por Y, entonces:

$$M \cdot V = P \cdot Y$$

Luego, el total de pagos efectuados resulta igual al valor total de las transacciones finales.

Se supone que dicha velocidad sólo se modifica por cambios institucionales, razón por la cual se supone, en principio, constante:  $V = cte = \hat{V}$

En consecuencia, las necesidades de dinero de la economía constituyen una fracción fija del valor de las transacciones a realizar dentro de la misma. Por lo tanto, el nivel de precios variará proporcionalmente ante cambios en la cantidad de dinero que, en principio

---

<sup>2</sup> V es el número promedio de veces que se usa la cantidad de dinero M para realizar las transacciones finales en un período determinado.



se supone exógena. En otras palabras, si la velocidad ingreso de las transacciones y el ingreso real se mantienen fijos entonces el nivel de precios variará en el mismo sentido y magnitud en que lo haga la cantidad de dinero.

En forma analítica se tiene:  $\frac{M \cdot \bar{V}}{Y} = P$  donde si  $M \rightarrow \lambda M$  entonces  $P \rightarrow \lambda P$

La teoría afirma que existe una relación directa y proporcional entre la cantidad de dinero en una economía y su respectivo nivel general de precios.

En el caso que los mercados sean libres en el sentido que los precios se fijan por oferta y demanda, los mayores ingresos nominales (mientras no se eleven los precios), ocasionarán una mayor demanda de los bienes para luego crear presiones para que se eleven los precios mientras las empresas no decidan producir más.

En el caso que los precios de la economía sean controlados, o algunos de ellos, la expansión de la demanda interna ocasionará un exceso de demanda en comparación a la producción en vista que normalmente los precios controlados serán menores que los precios de equilibrio, ocasionando una asignación ineficiente de los recursos y tarde o temprano aparecerán los mercados negros que cubrirán gran parte del exceso de la demanda pero con productos más caros dada la escasez.

Luego los gobiernos no podrán sostener dichos precios lo que significa que los precios deberán ser liberados y por tanto se dará una gran elevación de éstos por haber sido reprimidos.

También explica Friedman (1956) que los saldos reales deseados o la demanda de dinero pueden depender de manera lenta y gradual de variaciones en la oferta nominal de dinero mientras que variaciones de la oferta nominal de dinero no dependerán de la demanda de dinero. En tal sentido, las variaciones de los precios y de la renta nominal se relacionan con variaciones de la oferta nominal de dinero.

### **Enfoque de Cambridge**

La escuela de Cambridge (Marshall, Jevons<sup>3</sup>, Edgeworth<sup>4</sup> y Pigou<sup>5</sup>, entre los más destacados exponentes) considera explícitamente los deseos de los individuos. Según este enfoque, el dinero es conservado por los servicios que ofrece. En efecto, además de representar un poder de compra inmediatamente realizable, el dinero permite comprar en condiciones favorables y prevenirse contra posibles contingencias en el futuro. Dado que los otros bienes que se pueden adquirir con el dinero también brindan servicios, el agente económico ha de evaluar los servicios proporcionados por los distintos bienes y los beneficios que ofrece el activo monetario para decidir qué proporción de bienes y dinero desea. En consecuencia, la cantidad de dinero que un individuo decide conservar depende de los beneficios que ofrece retener el dinero frente a los costos de oportunidad

---

<sup>3</sup> William Stanley Jevons fue un economista británico, a quien se considera, junto con Carl Menger y Léon Walras, uno de los fundadores del marginalismo y la teoría de la utilidad. (Brue & Grant, 2009)

<sup>4</sup> Francis Y. Edgeworth, era un matemático brillante, proporcionó el marco matemático necesario para ampliar muchos de los conceptos que estamos viendo. (Brue & Grant, 2009)

<sup>5</sup> Pigou fue un economista británico discípulo de Alfred Marshall, a quien sucedió como profesor en Cambridge. Pigou es recordado sobre todo como un precursor de la economía del bienestar. (Brue & Grant, 2009)



alternativos (también depende de las expectativas que tenga el individuo y de los recursos totales que posea).

Para cada situación de la economía, hay alguna fracción del ingreso y de la riqueza que se deseará conservar como dinero.

### **La ecuación cuantitativa de la escuela de Cambridge.**

Esta escuela partiendo de bases microeconómicas afirma que las demandas individuales de dinero pueden agregarse en una demanda macroeconómica de dinero ( $M^d$ ) que es proporcional al nivel de la renta nominal ( $Y \cdot P$ )

$$M^d = k \cdot P \cdot Y \quad \text{donde} \quad k = \frac{1}{V}$$

En esta expresión tenemos:

$k$  es la proporción del ingreso nominal que se desea mantener en forma de dinero. (Roca, 1999)

Se puede también interpretar a  $k$  como la magnitud del período medio durante el cual los saldos monetarios son retenidos, es decir, la fracción de tiempo que el dinero es retenido y no gastado.

$P$  el nivel de precios e  $Y$  el ingreso real.

En el corto plazo  $k$  se mantiene constante por factores institucionales.

Cabe observar que  $k$  es inversamente proporcional a  $V$ , luego si  $k$  aumenta,  $V$  disminuye, no por una relación matemática sino conceptual: los saldos monetarios son retenidos por más tiempo y disminuye su velocidad de circulación.

Añadiendo una función de oferta monetaria exógena ( $M^s$ ) y suponiendo que el mercado monetario se encuentra en equilibrio:  $M = M^s = M^d$

se obtiene:  $M \frac{1}{k} = PY$  o también,  $MV_y = PY$

donde  $VY$  es la velocidad renta del dinero (mientras que en la ecuación de Fischer es velocidad de transacción).

Ecuación que afirma que la tasa de crecimiento de la oferta monetaria ( $M$ ) es igual a la suma de la tasa de crecimiento del producto nacional real ( $Y$ ) y la tasa de inflación ( $P$ ).

Se deduce claramente que la tasa de inflación será igual a la tasa de crecimiento del dinero menos la tasa de crecimiento del PIB real:

$$\frac{dM}{M} - \frac{dY}{Y} = \frac{dP}{P}$$

Si se supone una  $V$  (velocidad de circulación del dinero o inversa de la demanda de dinero) y  $Y$  constantes se tiene una relación directa entre  $M$  (oferta de dinero) y  $P$  (nivel general de precios). Si aumenta 50% la oferta monetaria aumentan 50% los precios.



Fisher y otros economistas neo-clásicos, tal como Arthur Cecil Pigou (1877-1959) de Cambridge, demuestran como el control monetario puede ser logrado en un sistema bancario de encaje fraccionario a través del control de un stock determinado y exógeno de base monetaria o dinero de alto poder.

La causalidad va de creación de dinero a inflación.

## 2) La teoría monetaria de la inflación

Karl Brunner fue, con Milton Friedman y Allan Meltzer, el líder de la revolución monetarista de los años sesenta y setenta. Su trabajo sobre los mercados de activos colocó al mercado crediticio, junto con el mercado monetario, en el centro del escenario y se centró en la política monetaria como fuente principal de inestabilidad.

Cuando se habla de monetaristas se refiere a los seguidores de Milton Friedman, especialmente de la Escuela de Chicago, que sostienen que solamente el dinero importa y por lo tanto la política monetaria es el instrumento más potente de estabilización económica.

De acuerdo a los monetaristas, la oferta de dinero es el factor dominante pero no exclusivo del nivel de producto y precios en el corto plazo, y del nivel de precios en el largo plazo.

El nivel de largo plazo de producto no está influenciado por la oferta monetaria. (Friedman y Schwartz (1963)).

El dinero es exógeno y causa el nivel de precios. Por lo tanto la emisión monetaria por encima de su demanda es la principal causa de inflación. También puede haber inflación por la caída de la demanda de dinero.

Cuando la cantidad de dinero aumenta por encima de su demanda o la demanda de dinero cae o ambas, entonces el dinero pierde poder adquisitivo. La moneda extranjera al tratarse de un activo financiero responde más rápidamente que los precios de los bienes a la creación de dinero (o la caída de la demanda de él o a ambas causas) y los precios aumentan después de la devaluación. Entonces se encontraría que se crea dinero, se devalúa la moneda y se produce inflación.

Para los monetaristas la inflación es siempre y en todo lugar un fenómeno monetario. No puede haber inflación en una economía de trueque o sea sin dinero ya que solo se pueden producir en estas economías movimientos de precios relativos pero no una suba generalizada y sostenida de precios, la cual define la inflación, que solo puede darse en una economía monetaria.

La causalidad va de creación de dinero o caída de la demanda de dinero o ambas a inflación y de creación de dinero o caída de la demanda de dinero o ambas a devaluación de la moneda.

Las políticas monetarias son determinantes para actuar tanto en situaciones de estancamiento como de inflación.

“La noción central del monetarismo es que la moneda incide sobre las fluctuaciones económicas a corto plazo de la economía y sobre la inflación, o sea la tendencia de los precios. Parte de la noción central, rasgo que más se distingue del enfoque keynesiano, es



que lo que importa es la cantidad de dinero y no las tasas de interés, las condiciones del mercado monetario, las condiciones de crédito y cosas por el estilo”.

Podemos distinguir en la obra de Friedman diez posiciones definidas: (Friedman M. , 1970)

1) Existe una relación directa entre la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero y la tasa de crecimiento del ingreso nominal.

2) Esta relación no es evidente a simple vista, ya que los cambios en el crecimiento monetario tardan en hacer efecto.

3) En promedio, un cambio en la tasa de crecimiento monetario produce un cambio en la tasa de crecimiento nominal entre 6 y 9 meses más tarde. Luego de estudiar varios países, se llega a esa conclusión.

4) Los cambios en la tasa de crecimiento del ingreso nominal generalmente, se reflejan primero en la producción y casi nada en los precios.

5) En promedio, el efecto sobre los precios viene entre 6 y 9 meses después del efecto sobre el ingreso y la producción, así que la demora total entre un cambio en el crecimiento monetario y un cambio en la tasa de inflación (entendida como subida sostenida y generalizada de los precios) es en promedio de 12 a 18 meses. De aquí Friedman deduce que la escalada de precios no se puede detener de la noche a la mañana

6) Si se toma en cuenta la demora en el efecto del crecimiento monetario, la relación está lejos de ser perfecta. Los cambios en el corto plazo no son "proporcionales".

7) En el corto plazo, que puede ser cinco o diez años, los cambios monetarios afectan primordialmente la producción. Por el otro lado, midiéndolo por décadas, la tasa de crecimiento monetario afecta primordialmente a los precios.

8) De las proposiciones anteriores se deduce que "la inflación es siempre y en todas partes un fenómeno monetario" en el sentido de que es y solo puede ser producida por un aumento más rápido de la cantidad de dinero que de la producción

9) El gasto gubernamental puede o no ser inflacionario. Lo será en la medida en que sea financiado con la creación de dinero, es decir, imprimiendo moneda o creando depósitos bancarios. De otra forma, no tendrá relación.

10) Los cambios en la cantidad de dinero afectan las tasas de interés en una dirección al principio, pero más tarde en la dirección opuesta. El crecimiento monetario más rápido al principio tiende a bajar las tasas de interés. Pero más tarde, a medida que aumenta el gasto y estimula la subida inflacionaria de precios, también produce un aumento en la demanda de préstamos, lo que tenderá a aumentar las tasas de interés. Esa es la razón por la cual a nivel mundial las tasas de interés son más bajas en los países que han tenido la tasa de crecimiento más lenta en la cantidad de dinero. (Ravier, 2016)

De las proposiciones anteriores, en particular de la 8), se deduce que "la inflación es siempre y en todas partes un fenómeno monetario" en el sentido de que es y solo puede ser producida por un aumento más rápido de la cantidad de dinero que de la producción.

Los monetaristas afirman que las recomendaciones derivadas de la curva de Phillips son equivocadas.

Afirman que el posible intercambio entre inflación y desempleo es solo transitorio mientras que los agentes demoren en ajustar sus expectativas a la inflación efectiva y que una vez que la gente incorpore la inflación efectiva en sus expectativas, la producción y el empleo vuelven a sus niveles iniciales o naturales, como ellos lo denominan.

Phillips (1958) estudió la relación entre el desempleo (U) y la tasa de cambio de los salarios monetarios en el Reino Unido.

Luego la llamada curva de Phillips se definió como una relación empírica inversa, entre el desempleo (U) y la inflación ( $\pi$ ). Si esto se verificara, querría decir que al crecer la tasa de inflación disminuiría la tasa de desempleo. Este modelo permite, averiguar la trayectoria temporal de la inflación, es decir, como se comportará la tasa de inflación a través del tiempo. (Bernardello, 2010)

Desde un punto de vista cualitativo, según la teoría monetaria, la curva de Phillips no es estable en el largo plazo, esta se desplaza a medida que los agentes ajustan sus expectativas de acuerdo a la inflación efectiva. O sea, el pleno empleo es compatible con cualquier ritmo de inflación, de tal modo que la curva de Phillips a largo plazo es vertical, con lo cual no habría disyuntiva permanente entre desempleo e inflación.

Cabe señalar que fue R. Lipsey (1960) quien dio sustento teórico a la relación empírica que encontrara Phillips (1958). Por otro lado, fueron Samuelson y Solow (1960) los que afirmaron que la relación inversa entre inflación y desempleo era estable por lo que los gobernantes de turno podían elegir alguna combinación de inflación y desempleo.

Una relación estable entre inflación y desempleo implicaba un fuerte aliciente al uso de políticas activas expansivas (menor desempleo a cambio de algo de inflación), pero a la vez es inevitable un mayor desempleo si se quiere reducir la tasa de incremento de los precios.

"La inflación es siempre y en todo lugar un fenómeno monetario...y solo puede producirse por un crecimiento más rápido en la cantidad de dinero que en el volumen de producción", esa era la visión más tradicional.

El monetarismo más reciente no postula una relación estrecha, período a período, entre dinero e inflación pues admite diversos rezagos, por lo que proponen mantener la tasa de crecimiento de la oferta monetaria a una tasa que coincida con la tasa de crecimiento real de la producción a largo plazo.

Roca (1999) plantea un modelo monetarista contemporáneo representativo:

$$\frac{M_t^d}{P_t} = Y^{\beta_0} e^{\beta_1 - \beta_2 \pi_{t+1}} \quad (1)$$

Donde:  $\frac{M}{P}$  es la demanda real de dinero

P es el nivel de precios; Y es el ingreso real;  $\pi$  es la tasa de inflación esperada

Se asume que la oferta monetaria ( $M^s$ ) es exógena y esta definida estrechamente (tipo M1)

Según lo expuesto por Milton Friedman, (Hetzl, 2017) señala que el monetarismo incorporó dos hipótesis.

Una es que el nivel de precios es un fenómeno monetario en el sentido de que su comportamiento depende del control de la creación de dinero.

El segundo es que el sistema de precios funciona bien para atenuar fluctuaciones cíclicas siempre que el banco central siga una regla que cree un ancla nominal estable y eso permite que las fuerzas del mercado determinen variables reales.

La opinión de Friedman fue que la gravedad de la Gran Depresión se debía a la política monetaria contractiva mientras que la inflación de la década de 1970 se debió a la política monetaria inflacionaria.

Uno de los aspectos fundamentales de su propuesta es el desafío al keynesianismo.

Los críticos han argumentado que la aparición del límite inferior cero en las tasas de interés ha limitado la capacidad de los bancos centrales para alcanzar sus objetivos de inflación.

### **3) La teoría del tirón de la demanda (demand-pull)**

John Maynard Keynes (1883-1946) y sus seguidores enfatizan el incremento en la demanda agregada como la fuente de la inflación por tirón de la demanda.

La demanda agregada está formada por el consumo, la inversión y los gastos gubernamentales en una economía cerrada. A estos rubros hay que agregar las exportaciones en una economía abierta.

Cuando el valor de la demanda agregada excede el valor de la oferta agregada al nivel de pleno empleo, se produce inflación. Cuanto mayor es la diferencia entre demanda agregada y oferta agregada, la inflación será mayor.

Por ejemplo, en el caso de una devaluación del tipo de cambio aumenta el precio de las importaciones y reduce el precio de las exportaciones en moneda extranjera. Las exportaciones aumentan y se incrementa la demanda agregada generando inflación al nivel de pleno empleo *ceteris paribus*.

De acuerdo a esta teoría la reducción en los componentes de la demanda agregada es efectiva para la reducción de la inflación. Una medida efectiva puede ser los aumentos en los impuestos y la reducción de los gastos del gobierno.

En casos excepcionales, tal como una hiperinflación durante una guerra, medidas intervencionistas directas de control de la demanda son necesarias, ya que los aumentos en los impuestos, la reducción de los gastos del gobierno y el control de la emisión de la moneda no serían medidas prácticas. (Keynes (1936)).

La causalidad del dinero sobre los precios para esta teoría no se daría y por lo tanto no debería observarse en las estimaciones empíricas.

#### **4) La teoría del empuje de los costos (cost-push)**

En esta teoría la inflación es causada por incrementos en los salarios que son obtenidos por los sindicatos e incrementos en los beneficios de firmas monopólicas y oligopólicas.

Este tipo de inflación no es un fenómeno nuevo y se la ha podido encontrar durante el período medieval. Pero fue revivida en los 1950s y luego en los 1970s como la principal causa de inflación. Se la conoció como “La nueva inflación”.

La causa básica de la inflación por empuje de costos es el aumento en los salarios monetarios más rápido que los aumentos en la productividad del trabajo. Los sindicatos presionan a los empleadores para que den aumentos en los salarios aumentando así el costo de producción de bienes y servicios. A su vez los empleadores aumentan el precio de sus productos. Los salarios más altos posibilitan a los trabajadores comprar al menos igual que antes, aunque a precios más altos. A su vez, el incremento en precios induce a los sindicatos a demandar salarios aún más altos. De esta manera, se produce una espiral salarios-precios en los países, lo que aumenta la tasa de inflación. La inflación por empuje de costos se ve agravada por aumento en el costo de vida.

El problema se puede propagar de algunos sectores de la economía a toda la economía. Unos pocos sectores de la economía pueden ser afectados por el incremento en los salarios monetarios y los precios de sus productos aumentan. En muchos casos, estos productos son usados como insumos para la producción en otros sectores. Como resultado, el costo de producción de los otros sectores aumenta y genera un aumento en los precios de estos sectores. Entonces la inflación por empuje de los costos en pocos sectores de la economía afecta con inflación a toda la economía.

Además, si se producen aumentos en el precio de productos e insumos importados esto puede llevar a una inflación por empuje de los costos.

Otra causa de inflación por empuje de los costos es una inflación por empuje de los beneficios. Las empresas monopólicas y oligopólicas pueden aumentar el precio de sus productos para compensar el aumento en el costo laboral y lograr beneficios más altos. Dado que existe competencia imperfecta en el caso de estas firmas, estas son capaces de administrar el precio de sus productos. La inflación por empuje de los beneficios es llamada inflación por administración de precios o inflación por empuje de los beneficios.

Estudios de teorías de la inflación y especialmente estudios de los orígenes históricos de la teoría de la inflación por empuje de costos pueden consultarse en Mc Callum (1987) y Humphrey (1998).

En la teoría de la inflación por empuje de costos el Banco Central debe acomodar la inflación con aumentos en la oferta monetaria para que el proceso continúe, por lo tanto en los estudios empíricos se debería observar que la inflación causa el aumento de la oferta monetaria. La precedencia en el tiempo es primero precios y luego oferta monetaria.

#### **5) La teoría de la inflación estructural**

Hace unos 50 años, el concepto de inflación estructural entró en la discusión económica y en la investigación económica. Esta teoría está relacionada a los efectos de la estructura

económica sobre la inflación. El análisis estructural reconoce como los fenómenos económicos afectan la inflación y estudia las raíces de la enfermedad económica permanente que produce la inflación.

La teoría estructural de la inflación Canavese, (1979) se basa en una hipótesis que relaciona precios con estructura del sistema económico. Así, bajo ciertas condiciones a cada estructura le corresponde un único vector de precios relativos y viceversa, de modo que cambios estructurales requieren cambios en los precios relativos. Si la estructura es tal que los precios monetarios son inflexibles en sentido descendente, el ajuste de los precios relativos exige el alza de los precios monetarios. Los cambios estructurales dan lugar, entonces, a presiones inflacionarias que, cuando son acompañadas por una oferta monetaria pasiva, generan un proceso inflacionario.

De acuerdo a la teoría de la inflación estructural, el poder de mercado es uno de los factores que causa inflación pero no es el único factor. Los estructuralistas sostienen que la inflación se produce por desajustes estructurales en el país o por las características institucionales del entorno de los negocios.

Aparte de la teoría estructuralista del mark-up, una de sus características más notorias de esta teoría es la inflación por cuellos de botella.

En este último enfoque es la relación directa entre salarios y los precios de los productos la principal causa inmediata de la inflación. En otras palabras, la inflación tiene lugar en principio cuando hay un aumento simultáneo de salarios y precios de los productos.

Sin embargo aumentos de salarios o teorías de poder de mercado solamente no son capaces de proveer una explicación adecuada de la inflación.

Después de analizar casos de situaciones inflacionarias se puede determinar que la inflación ocurre debido a “booms” en la industria de bienes de capital u otros sectores claves y espirales salarios-precios. Durante inflaciones los precios son más altos en todas las industrias y solamente en unas pocas industrias o sectores claves los precios presentan un gran aumento en comparación con el resto de las industrias o sectores de la economía. Estas pocas industrias o sectores son llamados cuellos de botella ya que son las principales responsables por el incremento en los precios en la economía.

La concentración de la demanda en los sectores cuellos de botella resulta en inflación.

En los países en vías de desarrollo la teoría de la inflación estructural es explicada en forma un tanto distinta. Los estructuralistas señalan que los incrementos en gastos de inversión y la expansión de la oferta monetaria para financiarlos son solo causas aproximadas pero no las últimas causas responsables por la inflación en los países en vías de desarrollo. En estos países se debe analizar porque la producción agregada, especialmente de alimentos y energía, no se incrementa lo suficiente para satisfacer el incremento en la demanda producidos por el incremento en las inversiones y en la oferta de dinero.

Además, se debe analizar porque la inversión no es financiada totalmente por los ahorros voluntarios y como consecuencia resulta en excesivos déficits fiscales que deben financiarse.

Vera (2013) realiza una revisión comprensiva e integrada de los aportes del pensamiento estructuralista latinoamericano.

Esta teoría explica variaciones de una variable nominal, como es el índice de precios, a partir de variaciones en los precios relativos, por ejemplo debido a existencias de discontinuidades y desbalances en el crecimiento intersectorial que desembocan en rigideces, desproporcionalidades y cuello de botellas. Se producen contradicciones sobre el nivel de gastos e ingresos públicos y problemas y características peculiares del sector externo. Estas fuerzas producen pugnas distributivas que pueden inducir cambios de conducta en el público y cambios en el ámbito monetario y fiscal.

En el ámbito monetario, por ejemplo, la autoridad monetaria tiende a perder su autonomía en medio del proceso inflacionario, al verse enfrentada a presiones para aumentar la cantidad de dinero de modo de poder impedir una recesión o una crisis de liquidez. Los distintos sectores presionan al gobierno para que aumente el nivel nominal de gastos. Esta sería la quintaesencia del análisis estructuralista de la inflación.

Importante para este artículo es el trabajo de Olivera (1964) y (1981) donde este autor encuentra sustento para rebatir la causación de la oferta monetaria sobre el nivel de precios.

Olivera (1981) señala:

“...con mayor o menor amplitud según las circunstancias, la cantidad de dinero se comporta como variable de ajuste. En lugar de adaptarse los precios y salarios a la oferta monetaria-según la teoría tradicional, con frecuencia es la cantidad de dinero la que debe adecuarse a los movimientos de precios y salarios.”

La causalidad sería de inflación a creación de dinero.

## **6) La teoría de la revolución de las expectativas racionales**

Esta forma de modelar las expectativas es propuesta inicialmente por Muth (1961). La idea es ampliada y difundida en los trabajos de Lucas (1972), Sargent y Wallace (1975), Mc Callum (1980) y Sargent y Hansen (1980) entre otros.

La teoría de las expectativas racionales argumenta que los agentes económicos no cometerían continuamente errores de predicción como sugiere la idea de las expectativas adaptativas.

Los agentes económicos forman sus expectativas de forma racional basadas en toda la información relevante disponible tanto pasada como corriente y no solamente en la información pasada como en el caso de las expectativas adaptativas utilizadas por el enfoque monetarista tradicional.

La teoría de las expectativas racionales genera una relación precio-producto real que es vertical tanto en el corto como en el largo plazo. Si la autoridad monetaria anuncia la creación de una determinada cantidad de dinero por adelantado, esto solo va a incrementar los precios. No hay efectos reales en el corto plazo como admitían los monetaristas tradicionales y los keynesianos, ni efectos en el largo plazo como suponen los keynesianos.

El Banco Central solo puede afectar positivamente el producto real y el empleo sorprendiendo a los agentes económicos con un aumento no esperado de la cantidad de dinero.

Similarmente, si el gobierno anuncia con anterioridad una política para disminuir la inflación, esta política no puede reducir la tasa de inflación si los agentes económicos no creen que el gobierno realmente la irá a llevar adelante. Esto es, en este nuevo marco, las expectativas sobre los precios están firmemente relacionadas con la necesidad que la política anunciada sea creíble y para lograr la credibilidad necesaria para que la política sea eficaz el gobierno debe gozar de reputación entre los agentes económicos. Solo así conseguirá reducir la inflación.

Para estos economistas el crecimiento de la oferta monetaria típicamente surge de la monetización de los déficits fiscales.

En Sargent y Wallace (1975) la restricción presupuestaria del sector público es esencial para entender la trayectoria en el tiempo de la inflación. Los métodos alternativos para financiar los déficits del gobierno solo determinan la trayectoria de la inevitable inflación futura, bajo el supuesto que la política fiscal domina a la política monetaria.

La causalidad es de creación de dinero a inflación en forma inmediata.

### **7) La teoría de la nueva síntesis neoclásica**

Desde el inicio de los años 90, las grandes diferencias entre los nuevos economistas keynesianos y los nuevos economistas clásicos respecto a los orígenes del ciclo económico y de los movimientos de precios se han estado achicando y una síntesis entre estas dos tradiciones podría llegar a estar en la agenda de la macroeconomía.

De acuerdo con Goodfriend (1997) la nueva generación de modelos cuantitativos de las fluctuaciones económicas tiene dos elementos centrales:

- a) Aplicación sistemática de optimización intertemporal del comportamiento de firmas e individuos y expectativas racionales.
- b) Incorporación de competencia imperfecta y ajuste costosos de precios de corto plazo dentro de la dinámica macroeconómica.

En “la teoría de la nueva síntesis neoclásica” los factores monetarios y de demanda son un componente importante del ciclo económico debido a la incorporación del supuesto keynesiano de la rigidez de precios en el corto plazo. Al mismo tiempo la teoría asigna una función importante a los shocks de oferta en la explicación del nivel real de la producción, como es sugerido en la nueva teoría clásica de los ciclos reales.

El nuevo modelo es llamado IS-LM-PC (King (2000)) y hace el nivel de precios una variable endógena.

IS refiere a inversión y ahorro (ecuación de equilibrio en el mercado de bienes y servicios), LM refiere a la demanda y oferta de dinero (ecuación de equilibrio en el mercado de dinero) y PC refiere a la curva de Philips.

El modelo también ve a las expectativas como críticas en el proceso de inflación pero acepta que las expectativas puedan ser manejadas por una regla de política monetaria.

Sus características distintivas son derivadas de las decisiones de comportamiento de individuos y firmas y estas decisiones implican expectativas sobre el futuro de una manera central.



La curva IS relaciona el crecimiento esperado del producto con la tasa real de interés, lo cual es una consideración central en la moderna teoría del consumo.

La oferta agregada y la curva de Philips relacionan la inflación de hoy con la inflación esperada futura y la brecha de producto.

El modelo es altamente complejo y posibilita que operen en él, elementos neo-keynesianos y neo-clásicos.

### **8) La nueva política macroeconómica de la inflación**

La mayor parte de las teorías de la inflación mencionadas anteriormente se focalizan en los determinantes macroeconómicos de la inflación y mayormente no consideran el rol de factores no-económicos como las instituciones, el proceso político y la cultura y sus efectos en el proceso inflacionario.

La política económica es el resultado de un proceso de decisión que balancea intereses en conflicto de forma tal que una decisión colectiva pueda emerger.

La nueva economía política provee nuevas perspectivas acerca de las relaciones entre la oportunidad de las elecciones del hacedor de políticas públicas, su desempeño, la estabilidad política, la credibilidad en las políticas y la reputación del gobierno y como se relacionan estas variables con el proceso inflacionario.

El caso de la independencia del Banco Central se lo considera en el marco del desvío de la inflación presente en la conducta de la política monetaria. Sin embargo, el trabajo teórico y empírico sugiere que las instituciones monetarias deben ser diseñadas para asegurar un alto grado de autonomía al Banco Central.

También se considera la posibilidad que los déficits del gobierno, como una potencial causa de inflación, pueden ser parte o estar totalmente afectados por el proceso político y actividades de lobby sobre los presupuestos del gobierno y consecuentemente sobre la inflación.

La nueva política macroeconómica de la inflación es el tema de Alesina y Roubini (1997) y Drazen (2000).

### **Las teorías de la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA) y del “*pass through*”**

Respecto a la relación entre la inflación y la devaluación del tipo de cambio nominal analizaremos las teorías de la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA) y la del “*pass through*”.

La teoría de la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA) dice que bienes homogéneos en ausencia de costos de transacción y barreras al comercio, tienden a tener el mismo precio en diferentes mercados cuando los precios son expresados en la misma moneda, al menos en el largo plazo. En el corto plazo pueden existir diferencias como producto de adelanto o atraso cambiario.

Otra interpretación, es que en general la diferencia entre la inflación local y extranjera es igual al porcentaje de depreciación o apreciación en el tipo de cambio.

Por ejemplo, si Argentina tiene una inflación mucho más alta que la de Estados Unidos para que se cumpla la PPA se devaluaría el peso así los precios son iguales en ambos mercados.

La causalidad iría posiblemente de inflación a devaluación.

Cassel (1918) y Krugman y Obstfeld (2009) proveen un análisis de esta relación.

En cambio, “*pass through*” del tipo de cambio es una medida de la respuesta de los precios internacionales a cambios en los tipos de cambio. Un cambio en los precios de las importaciones afecta a los precios al consumidor y a la tasa de inflación.

Cuando el “*pass through*” es grande y la devaluación ha sido grande hay más transmisión sobre la inflación de la devaluación. Goldberg y Knetter (1997) y Campa y Goldberg (2005).

La causalidad iría posiblemente de la devaluación a la tasa de inflación.

### **Consideraciones sobre el estado del debate teórico**

La discusión monetarista/keynesiana parece antigua como señala Hetzel (2017), a su vez hay estudios recientes que analizan las críticas al monetarismo como Vaggi y Groenewegen (2003) o quienes critican al monetarismo desde una perspectiva marxista como De Brunhoff (1982).

En tanto la teoría de las expectativas racionales también han sido objeto de críticas por ejemplo en Grossman y Stiglitz (1980) donde critican uno de los supuestos de las expectativas racionales que es que los mercados son informacionalmente eficientes. Mc Callum (1979) describe el estado del debate de la ineffectividad de la política monetaria. El debate en cuestión es la aplicabilidad o no de la famosa proposición de la neutralidad del dinero debida principalmente a Robert Lucas, Thomas Sargent y Neil Wallace. Actualmente, Otaki (2012) demuestra que la prueba de la existencia de equilibrio en Lucas (1972) es incompleta y Otaki (2013) critica que una de las propiedades fundamentales del equilibrio de Lucas (1972) no haya sido probada anteriormente

La teoría de la inflación por empuje de los costos ha sido criticada por Batten (1981) como un mito.

Love (2005), en un trabajo reciente, analiza las causas de la declinación de la teoría estructuralista en América Latina.

Finalmente, la crisis financiera 2007-2008 y su siguiente recesión han producido la ruptura del consenso de los economistas sobre la teoría de la nueva síntesis neoclásica, dado que la mayoría de los economistas no predijeron la crisis y se produjo un fuerte debate acerca de las políticas a aplicar para solucionar la recesión. La falla de la teoría económica corriente para hacer frente a la crisis produjo que los economistas reevaluaran su pensamiento. Los elementos del consenso de la nueva macroeconomía fueron criticados luego de la crisis financiera debido a la inutilidad de los complejos modelos para predecirla.

## Distintos trabajos empíricos sobre el tema

La relación entre creación de dinero e inflación está bien establecida en el largo plazo y existen varios estudios al respecto. Uno de los estudios más extensos y completos sobre la relación dinero-precios en el largo plazo es el de Mc Candless y Weber (1995). En este estudio, cuando el largo plazo es caracterizado como de 20 años, y para una muestra de 188 países la correlación entre cambios de dinero (M1) y cambios en el índice de precios al consumidor es casi uno.

La relación es menos clara en el corto plazo.

Gabrielli, Mc Candless y Rouillet (2004) investigan la relación entre dinero y precios en Argentina en dos períodos 1976-1989 y 1991-2001 que representan diferentes regímenes monetarios, fiscales, de tipo de cambio y políticos. Los autores calculan tests de causalidad de Granger y estiman modelos VAR. Los resultados para los dos períodos son muy diferentes y a su vez difieren de los encontrados en países desarrollados. Para el primer período, encuentran que cambios en precios causan en el sentido de Granger cambios en dinero. En el segundo período cambios en dinero causan inflación pero la relación es distinta al uno a uno de la teoría cuantitativa: la inflación es, en promedio, solamente 23% de los cambios en dinero.

En una reciente estudio de 2006 sobre la Argentina, analizando el crecimiento monetario y la inflación entre 1970 y 2005; Basco, D'Amato y Garegnani (2006) encuentran que la relación de largo plazo del dinero-precios es de proporcionalidad en alta inflación y menos que proporcional en baja inflación. La velocidad de circulación del dinero es volátil con relación positiva con la inflación en el largo plazo y negativa con el crecimiento económico en baja inflación. Modelos VAR identifican diferentes dinámicas en la relación crecimiento económico-inflación en alta y baja inflación. Aunque la relación de corto plazo crecimiento monetario-inflación se debilita en baja inflación, el dinero impacta a la inflación significativamente.

En cuanto a las relaciones entre el tipo de cambio y el nivel general de precios, la gran mayoría de los economistas acepta que hay en la economía argentina una estrecha relación entre el tipo de cambio y el nivel general de precios.

En Argentina la mayor parte de las devaluaciones parecen trasladarse a precios. Este es el efecto llamado *pass-through*. La causalidad debería ir de devaluación a inflación.

Por otra parte existe una relación que se cumple en el largo plazo y que es la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA), de acuerdo a ella un bien homogéneo debe tener, en ausencia de barreras al comercio y costos de transacción, el mismo precio en distintos mercados. Así por ejemplo si la inflación en Argentina es mucho mayor que en los Estados Unidos el peso debería devaluarse para igualar el precio de los bienes en ambos mercados. La causalidad debería ir de inflación a devaluación.

Un reciente trabajo que estudia el traspaso inflacionario del tipo de cambio (*pass-through*) y la paridad de poder adquisitivo (PPA) en el caso mexicano es el de Santaella Castell (2004).

Para la Argentina el reciente trabajo de Perry y Vernengo (2018) analiza con modelos VAR la relación entre la devaluación del tipo de cambio y la inflación con datos de 1882

a 2009 y concluye que la causa primaria de la inflación ha sido el tipo de cambio (restricción externa).

Existen numerosos trabajos recientes para distintos países que estudian la relación entre la devaluación del tipo de cambio y la inflación, por ejemplo podemos citar a:

Sanam Shojaeipour Monfared y Fetullah Akin (2017) quienes analizan la relación entre el tipo de cambio y la inflación para Irán en el período 1976-2012 y concluyen que un incremento del tipo de cambio hace que la inflación aumente. Incluyendo la oferta de dinero en su modelo VAR obtienen el resultado que tanto los incrementos en la oferta de dinero como en el tipo de cambio incrementan la inflación. La contribución de la oferta de dinero es mayor que la del tipo de cambio.

Nawaz, Naeem, Ullah y Khan (2017) explican la causalidad entre la inflación y otras variables en Pakistán en el período 1990-2012 y concluyen, entre otros resultados, que hay causación directa en el sentido de Granger entre la oferta monetaria, la inflación y el tipo de cambio.

Cortés Espada (2013) estima la magnitud del *pass-through* de la devaluación en la segunda parte de 2011 en México y obtiene que el coeficiente de traspaso del tipo de cambio sobre el nivel general de precios fue bajo y estadísticamente no significativo; sin embargo, dicho traspaso es positivo y significativo para los precios de las mercancías.

Akinbobola (2012) estudia de forma cuantitativa la dinámica de la oferta de dinero, la inflación y el tipo de cambio en Nigeria para el período 1986-2008 con datos trimestrales usando un "Vector Error Correction Model" (VECM). El trabajo señala que existe una relación causal entre creación de dinero, inflación y tipo de cambio.

Hossain, Akhtar (2005) analiza la causalidad en el sentido de Granger entre creación de dinero, inflación, devaluación del tipo de cambio y crecimiento económico en Indonesia en el período 1954-2002. Los resultados empíricos muestran, entre otros resultados, que existe una causalidad de corto plazo bi-direccional entre crecimiento de la oferta monetaria e inflación y entre la tasa de devaluación y la inflación. No existe relación de causalidad de corto plazo entre inflación y crecimiento económico.

Goldberg y Knetter (1997) señalan que dado el comportamiento de los tipos de cambio ocurren persistentes e importantes desviaciones de la ley del único precio.

Hafer, R. W. (1989) provee un análisis en el cual evalúa la proposición que la devaluación del dólar aumenta la inflación en Estados Unidos concluyendo que una devaluación del dólar puede producir un incremento en el precio en dólares de algunos bienes y servicios importados, pero estos incrementos de precios relativos no son inflacionarios ni promueven una espiral precios-salarios en el futuro.

En definitiva, si bien el tema ha sido largamente estudiado, más investigación es necesaria dada la controversia que suscitan estos temas y los distintos resultados hallados. Y esta es la motivación de este artículo.

## Datos y estimaciones empíricas

En esta sección se analiza las características de las tres variables consideradas en el trabajo. A saber Índice de precios al consumidor (IPC), tipo de cambio nominal (TCN) y M1.

Para el índice de precios al consumidor (IPC) se optó por utilizar una serie de fuente privada proveniente de Orlando J. Ferreres & Asociados S.A. (IPC-OJF). En la cual se realiza la estimación de precios minoristas mediante el relevamiento diario de más de quince mil precios de bienes y servicios de GBA, que alimentan la base de datos que permite estimar, mediante el uso de ponderadores, el incremento general de los precios minoristas. Se utiliza esta serie ya que debido a la intervención del INDEC, las estadísticas entre 2007 a 2015 no son confiables debido a la manipulación de estas por parte del gobierno.

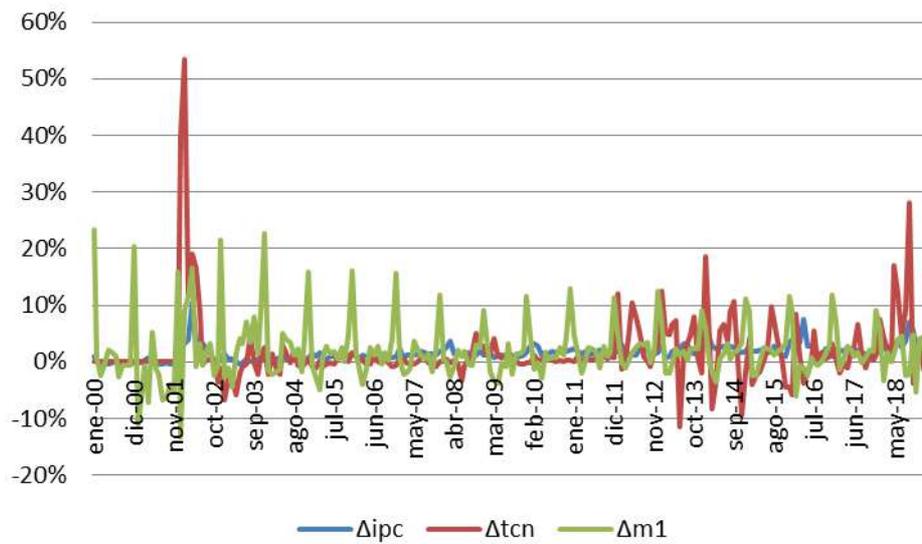
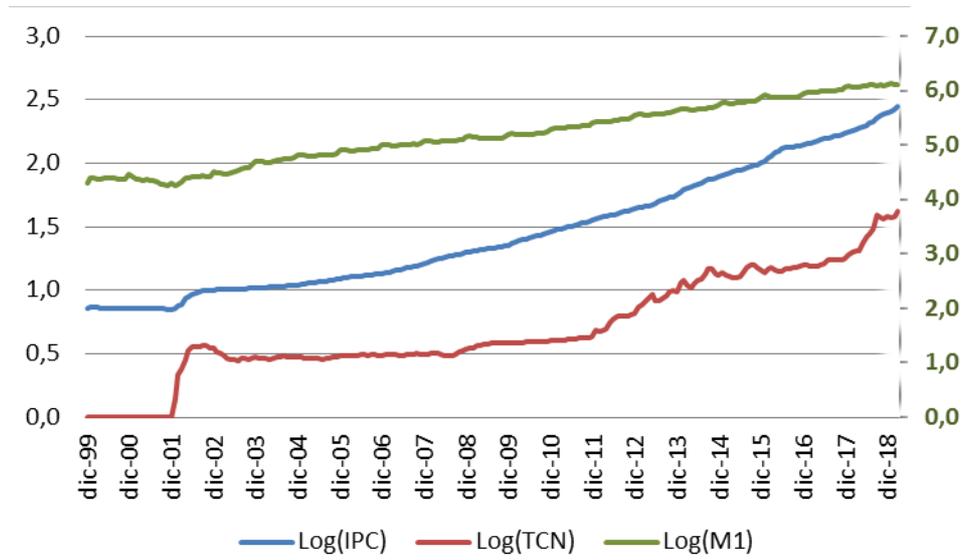
El tipo de cambio nominal (TCN) fue obtenido de la serie histórica tipo de cambio promedio mensual publicada por el Banco Central de la República de Argentina (BCRA). Pero debido a la intervención del gobierno en el mercado cambiario se tomó la cotización del dólar en el mercado paralelo (Dólar Blue) de enero 2012 a diciembre 2015, ya que en este periodo la discrepancia entre el dólar oficial y el dólar paralelo fue significativa.

Para contemplar la cantidad de dinero se consideró un agregado monetario líquido, M1 desestacionalizado por el método de suavización estacional de Holt-Winters, que incluye el circulante en poder del público y los depósitos en cuenta corriente (a diferencia de M2 que es menos líquido ya que incluye sustitutos de dinero como depósitos a corto plazo). Proveniente de la serie histórica de saldos promedios mensuales de M1 expresados en millones de pesos, publicada por el Ministerio de Hacienda en base a información del BCRA.

Se trabaja con series de alta frecuencia, es decir con series de datos mensuales ya que permiten capturar las dinámicas de corto plazo y tener mayor cantidad de observaciones para el análisis. Se usaron los datos en niveles y en primeras diferencias para el período de tiempo que va de enero de 2000 a marzo de 2019.

A continuación se muestran las estadísticas descriptivas de las variables en niveles y en variación porcentual mensual:

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Mediana	Min	Max
$\Delta$ IPC	231	1,60%	1,38%	1,44%	-0,72%	10,39%
$\Delta$ TCN	231	1,78%	6,11%	0,35%	-11,54%	53,57%
$\Delta$ M1	231	1,95%	5,15%	1,35%	-13,24%	23,35%
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Mediana	Min	Max
IPC	232	51,20	61,45	21,47	7,08	277,50
TCN	232	7,51	7,92	3,80	1,00	41,36
M1	232	317.433	363.976	137.291	17.636	1.342.260



Para corroborar la asociación entre las variables, se comienza aquí por calcular las correlaciones entre el nivel y la variación del índice de precios mensual (IPC) con el nivel y la variación de la cantidad de dinero (M1) (desestacionalizado) y con el nivel y la variación del tipo de cambio nominal mensual (TCN) respectivamente.

	IPC	TCN	M1		$\Delta$ IPC	$\Delta$ TCN	$\Delta$ M1
IPC	1,00			$\Delta$ IPC	1,00		
TCN	0,97* (0,000)	1,00		$\Delta$ TCN	0,3633* (0,000)	1,00	
M1	0,98* (0,000)	0,95* (0,000)	1,00	$\Delta$ M1	0,0844 (0,2014)	0,027 (0,6810)	1,00

\* significativo al 5%

\* significativo al 5%

Debajo de los coeficientes figuran los p-values

El análisis de las correlaciones simples de las variables en niveles muestra que existe una correlación positiva y significativa entre las variables. Estos resultados son los esperados ya que las variables comparten una tendencia creciente. El crecimiento en la cantidad de dinero, la inflación y el crecimiento en el valor del dólar se mueven en una relación de correlación prácticamente uno a uno en niveles en el período analizado.

Con el análisis de las correlaciones simple en variaciones mensuales, se muestra que existe una correlación positiva y significativa entre la inflación y la devaluación. Pero las correlaciones entre inflación y crecimiento monetario, y entre devaluación y crecimiento monetario resultan ser positiva pero no significativa para el periodo estudiado.

Un paso necesario en esta clase de estudios consiste en realizar análisis de estacionariedad de las series de los datos seleccionadas, para determinar el orden de integración.

Realizamos tanto la tradicional prueba de Dickey Fuller Aumentada, o ADF (en sus versiones con y sin tendencia (*trend*)), como la prueba de Phillips-Perron (PP) para lograr mayor robustez y potencia estadística en las conclusiones de estos análisis. Estos tests se ejecutan tanto a las series en niveles como a las series en diferencias.

	Dickey-Fuller Aumentada		Phillips-Perron	
	Trend	Sin Trend	Trend	Sin Trend
IPC	15,70 (1,000)	24,673 (1,000)	15,70 (1,000)	24,673 (1,000)
TCN	3,95 (1,000)	5,85 (1,000)	3,95 (1,000)	5,85 (1,000)
M1	0,45 (0,996)	3,91 (1,000)	0,45 (0,996)	3,91 (1,000)
$\Delta$ IPC	-7,60 (0,000)*	-6,19 (0,000)*	-7,60 (0,000)*	-6,19 (0,000)*
$\Delta$ TCN	-9,01 (0,000)*	-9,01 (0,000)*	-9,01 (0,000)*	-9,01 (0,000)*
$\Delta$ M1	-14,46 (0,000)*	-14,49 (0,000)*	-14,46 (0,000)*	-14,49 (0,000)*

\* significativo al 5%

() p-value

En base a estas pruebas inferimos la no-estacionariedad de las series en niveles y la estacionariedad de las series en diferencias, se postula que las series en cuestión son integradas de orden uno, I(1). En todos los casos concluimos que las variables son

razonablemente I(1). Esto es así debido a que no rechazamos la hipótesis nula de raíz unitaria con la prueba ADF para las variables en niveles y sí lo hacemos para las variables en diferencias. (Las variables en diferencias se expresaran como *dipc*, *dm1* y *dm1*).

Para verificar las hipótesis planteadas en esta investigación continuamos con un análisis bivariado para detectar la dirección de causalidad entre las variables. Se realizaron test de Granger para determinar que variable actúa como un factor determinante para otra variable. La causalidad de Granger implica una correlación entre los valores de una variable con los valores pasados de otra variable. La prueba de Granger solo encuentra "causalidad predictiva", ya que la causalidad de Granger se describe mejor como "precedencia" o como "temporalmente relacionada"(Granger 1977).

Para realizar estos tests primero se determina la cantidad de rezagos (*lags*) a usar de las variables estacionarias.

### Análisis de la causalidad de Granger dinero-precios

`varsoc dm1 dipc, maxlag(8)`

Selection-order criteria

Sample: 2000m9 - 2019m3 Number of obs = 223

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	992.704				4.7e-07	-8.88523	-8.8729	-8.85468
1	1071.64	157.87	4	0.000	2.4e-07	-9.55732	-9.52031*	-9.46565*
2	1077.71	12.137	4	0.016	2.4e-07*	-9.57587*	-9.51419	-9.42308
3	1078.83	2.2326	4	0.693	2.4e-07	-9.55001	-9.46366	-9.3361
4	1082.64	7.6378	4	0.106	2.4e-07	-9.54838	-9.43736	-9.27336
5	1089.31	13.327	4	0.010	2.4e-07	-9.57227	-9.43657	-9.23613
6	1090.73	2.8369	4	0.585	2.4e-07	-9.54912	-9.38875	-9.15187
7	1091.15	.85721	4	0.931	2.5e-07	-9.51708	-9.33205	-9.05872
8	1100.88	19.454*	4	0.001	2.4e-07	-9.56845	-9.35874	-9.04897

Endogenous: dm1 dipc

Exogenous: \_cons

Basado en los criterios Final Prediction Error (FPE), Akaike Information Criterion (AIC), Hannan Quinn Information Parameters (HQIC) y Schwartz Information Parameters (SBIC), la cantidad de rezagos óptima a utilizar entre las variables dinero y precios está entre uno y dos rezagos. Debido a que las series son mensuales y se cuenta con una cantidad suficiente de datos optamos por realizar el análisis con dos rezagos.

Granger causality Wald tests

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
dm1	dipc	.44079	2	0.802
dm1	ALL	.44079	2	0.802
dipc	dm1	11.061	2	0.004
dipc	ALL	11.061	2	0.004

Los resultados muestran que los valores rezagados de la inflación (dipc) no causan el crecimiento monetario (dm1), pero los rezagos del crecimiento monetario si causan inflación en el sentido de Granger.

Dado que los p-value de la relación crecimiento monetario (dm1) – inflación (dipc) es muy pequeño ( $0.004 < 0.05$ ) se puede rechazar la hipótesis nula “Los valores rezagados de dm1 no causan dipc” al 5% de significancia. Pero en la relación inflación (dipc) - crecimiento monetario (dm1) no se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto la dirección de causalidad queda definida de dm1 a dipc. Habría causalidad unidireccional de creación de dinero a inflación.

### Análisis de la causalidad de Granger tipo de cambio-precios

```
varsoc dipc dtcn, maxlag(8)
```

Selection-order criteria  
Sample: 2000m9 - 2019m3      Number of obs = 223

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	960.264				6.3e-07	-8.59429	-8.58196	-8.56374
1	1056.97	193.41	4	0.000	2.8e-07	-9.42571	-9.38871	-9.33404
2	1072.4	30.868	4	0.000	2.5e-07	-9.52826	-9.46658*	-9.37547*
3	1079.09	13.385*	4	0.010	2.4e-07*	-9.55241*	-9.46606	-9.33851
4	1080.9	3.6122	4	0.461	2.5e-07	-9.53273	-9.42171	-9.25771
5	1083.16	4.5214	4	0.340	2.5e-07	-9.51713	-9.38144	-9.181
6	1085.78	5.2453	4	0.263	2.6e-07	-9.50478	-9.34441	-9.10753
7	1088.82	6.0738	4	0.194	2.6e-07	-9.49614	-9.3111	-9.03778
8	1091.34	5.0426	4	0.283	2.6e-07	-9.48288	-9.27317	-8.9634

Endogenous: dipc dtcn  
Exogenous: \_cons

Para las variables inflación y devaluación la cantidad de rezagos óptimos a usar es de tres.

Granger causality Wald tests

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
dipc	dtcn	20.024	3	0.000
dipc	ALL	20.024	3	0.000
dtcn	dipc	1.7368	3	0.629
dtcn	ALL	1.7368	3	0.629

En la relación devaluación (dtcn) – inflación (dipc) se puede rechazar la hipótesis nula “Los valores rezagados de dtcn no causan dipc” pero en la relación inflación (dipc) – devaluación (dtcn) no se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto los resultados muestran que los valores rezagados de la devaluación causan la inflación, pero los rezagos de la inflación no causan devaluación en el sentido de Granger. Habría causalidad unidireccional de devaluación a inflación.

### Análisis de la causalidad de Granger dinero-tipo de cambio

varsoc dm1 dtcn, maxlag(8)

Selection-order criteria

Sample: 2000m9 - 2019m3

Number of obs = 223

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	654.94				9.8e-06	-5.85596	-5.84363	-5.8254
1	685.269	60.659	4	0.000	7.7e-06	-6.0921	-6.05509	-6.00043*
2	689.051	7.5644	4	0.109	7.8e-06	-6.09015	-6.02847	-5.93736
3	701.514	24.926*	4	0.000	7.2e-06*	-6.16605*	-6.0797*	-5.95214
4	704.085	5.1415	4	0.273	7.3e-06	-6.15323	-6.04221	-5.87821
5	707.976	7.7828	4	0.100	7.3e-06	-6.15225	-6.01656	-5.81612
6	708.442	.93127	4	0.920	7.5e-06	-6.12056	-5.96019	-5.72331
7	709.141	1.3979	4	0.845	7.8e-06	-6.09095	-5.90591	-5.63259
8	713.507	8.7315	4	0.068	7.7e-06	-6.09423	-5.88452	-5.57475

Endogenous: dm1 dtcn

Exogenous: \_cons

Para la relación entre crecimiento Monetario (dm1) – devaluación (dtcn) la cantidad de rezagos óptimos a usar son tres.

Granger causality Wald tests

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
dm1	dtcn	4.8886	3	0.180
dm1	ALL	4.8886	3	0.180
dtcn	dm1	12.113	3	0.007
dtcn	ALL	12.113	3	0.007

La causalidad entre estas dos variables, en el sentido de Granger, indica que la relación significativa es de dm1 a dtcn. Es decir los valores rezagados del crecimiento monetario causan devaluación, pero los valores rezagados de la devaluación no causan el crecimiento monetario. Habría causalidad unidireccional de creación de dinero a devaluación.

### Análisis multivariado de Granger

Se continúa con un análisis multivariado, es decir se analizan las tres variables en forma conjunta. Empezando por la cantidad de rezagos a usar, los resultados muestran que los criterios Final Prediction Error (FPE) y Akaike Information Criterion (AIC) coinciden en que la cantidad de rezagos óptimos a usar es de cuatro.

varsoc dipc dml dtcn, maxlag(8)

Selection-order criteria

Sample: 2000m9 - 2019m3

Number of obs = 223

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	1312.09				1.6e-09	-11.7408	-11.7222	-11.6949
1	1417.43	210.66	9	0.000	6.7e-10	-12.6047	-12.5307	-12.4214*
2	1436.36	37.878	9	0.000	6.2e-10	-12.6939	-12.5643*	-12.373
3	1449.83	26.931	9	0.001	5.9e-10	-12.7339	-12.5489	-12.2755
4	1459.1	18.549	9	0.029	5.9e-10*	-12.7364*	-12.4958	-12.1405
5	1467.5	16.797	9	0.052	5.9e-10	-12.731	-12.4349	-11.9976
6	1471.06	7.1108	9	0.626	6.2e-10	-12.6821	-12.3306	-11.8112
7	1474.98	7.8428	9	0.550	6.5e-10	-12.6366	-12.2295	-11.6282
8	1493.08	36.205*	9	0.000	6.0e-10	-12.7182	-12.2556	-11.5723

Endogenous: dipc dml dtcn

Exogenous: \_cons

Granger causality Wald tests

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
dipc	dml	12.812	4	0.012
dipc	dtcn	21.703	4	0.000
dipc	ALL	36.885	8	0.000
dml	dipc	2.8346	4	0.586
dml	dtcn	8.1832	4	0.085
dml	ALL	8.3387	8	0.401
dtcn	dipc	1.721	4	0.787
dtcn	dml	13.347	4	0.010
dtcn	ALL	15.17	8	0.056

Los test de causalidad muestran que los valores rezagados del crecimiento monetario y devaluación afectan a la inflación, ya que el nivel de significancia es menor al 5% y por lo tanto se rechaza la hipótesis nula “Los valores rezagados de dtcn y dml no causan dipc”. Las demás relaciones de causalidad entre las variables resultan ser no significativas, salvo la relación de dml a dtcn, pero en forma conjunta dipc y dml no causan dtcn.

Por lo tanto la relación de causalidad en el sentido de Granger para este análisis multivariado, quedaría definida de crecimiento monetario (dml) y devaluación (dtcn) a inflación (dipc).

### Modelo VAR

Para analizar las tres variables en forma conjunta y comprender su dinámica en el corto plazo se realizó un modelo VAR (Vector Auto Regression). Los rezagos óptimos son cuatro.



Vector autoregression

Sample:	2000m5 - 2019m3	Number of obs	=	227
Log likelihood	= 1488.953	AIC	=	-12.77491
FPE	= 5.68e-10	HQIC	=	-12.53748
Det(Sigma_ml)	= 4.03e-10	SBIC	=	-12.18649

Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
dml	13	.049364	0.0732	17.92603	0.1180
dipc	13	.009243	0.5737	305.4332	0.0000
dten	13	.052294	0.3174	105.5644	0.0000

		Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
dml	dml					
	L1.	.0558882	.0666541	0.84	0.402	-.0747515 .1865278
	L2.	-.0985036	.067861	-1.45	0.147	-.2315088 .0345015
	L3.	-.0944781	.0679954	-1.39	0.165	-.2277467 .0387905
	L4.	-.1039992	.0652949	-1.59	0.111	-.2319749 .0239765
	dipc					
	L1.	-.2579212	.3774948	-0.68	0.494	-.9977973 .4819549
	L2.	-.2922228	.4175195	-0.70	0.484	-1.110546 .5261003
	L3.	-.0054626	.3978588	-0.01	0.989	-.7852515 .7743263
	L4.	.0408355	.3481284	0.12	0.907	-.6414837 .7231548
	dten					
	L1.	.0666971	.0665297	1.00	0.316	-.0636987 .1970929
	L2.	.0879763	.072769	1.21	0.227	-.0546484 .230601
	L3.	.0225599	.0717718	0.31	0.753	-.1181102 .1632299
	L4.	.0756557	.066732	1.13	0.257	-.0551366 .206448
	_cons	.0273492	.0059938	4.56	0.000	.0156015 .0390968

dipc	dml					
	L1.	.0410727	.0124808	3.29	0.001	.0166108 .0655345
	L2.	.0034806	.0127068	0.27	0.784	-.0214242 .0283853
	L3.	-.0058819	.0127319	-0.46	0.644	-.030836 .0190722
	L4.	.0201123	.0122263	1.65	0.100	-.0038507 .0440753
	dipc					
	L1.	.4545666	.0706847	6.43	0.000	.3160272 .593106
	L2.	.1759054	.0781792	2.25	0.024	.0226771 .3291338
	L3.	.0146036	.0744978	0.20	0.845	-.1314094 .1606165
	L4.	.0556661	.0651859	0.85	0.393	-.072096 .1834281
	dten					
	L1.	.0241431	.0124575	1.94	0.053	-.0002731 .0485593
	L2.	.0284888	.0136258	2.09	0.037	.0017828 .0551949
	L3.	.013962	.013439	1.04	0.299	-.0123781 .040302
	L4.	-.0228616	.0124953	-1.83	0.067	-.047352 .0016288
	_cons	.0031384	.0011223	2.80	0.005	.0009387 .0053381

dtn						
dm1						
L1.	-.0042677	.0706105	-0.06	0.952	-.1426618	.1341264
L2.	.1105946	.0718891	1.54	0.124	-.0303054	.2514946
L3.	-.2236394	.0720315	-3.10	0.002	-.3648185	-.0824604
L4.	-.0644836	.0691706	-0.93	0.351	-.2000556	.0710883
dipc						
L1.	.0310904	.3999019	0.08	0.938	-.7527029	.8148837
L2.	-.0395353	.4423024	-0.09	0.929	-.906432	.8273614
L3.	.2230539	.4214747	0.53	0.597	-.6030213	1.049129
L4.	-.4499012	.3687925	-1.22	0.222	-1.172721	.2729188
dtn						
L1.	.5365053	.0704787	7.61	0.000	.3983696	.674641
L2.	-.1894294	.0770884	-2.46	0.014	-.34052	-.0383389
L3.	.2398501	.076032	3.15	0.002	.0908301	.38887
L4.	-.0155464	.070693	-0.22	0.826	-.1541022	.1230095
_cons	.0151037	.0063496	2.38	0.017	.0026587	.0275486

Para determinar la causalidad de corto plazo entre las variables analizamos los coeficientes de los rezagos de cada variable independiente. Los resultados muestran que los rezagos L1 de dm1 y L1, L2 de dtn tienen un efecto de causalidad de corto plazo con dipc. A mayor creación de dinero y devaluación mayor inflación.

A su vez, dtn se ve influida con L3 de dm1 (pero con signo negativo) y con sus propios rezagos pero no por ningún rezago de dipc.

En el caso de dm1 se puede notar que no muestra una relación de causalidad de corto plazo con dipc y dtn ya que sus coeficientes son no significativos. A su vez los propios rezagos de dm1 no afectan a dm1. La creación de dinero no estaría causada por ninguna de las variables incluidas en el análisis y no habría dependencia de los rezagos de la propia serie.

Los rezagos 1 y 2 de dipc afectan a dipc por lo que la inflación pasada en hasta dos meses afecta a la actual.

Para asegurar que el VAR está correctamente especificado, se realiza una serie de diagnósticos como el test de normalidad y de correlación serial.

Lagrange-multiplier test

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	14.7232	9	0.09882
2	12.8086	9	0.17146
3	9.2733	9	0.41244
4	8.9782	9	0.43929

H0: no autocorrelation at lag order

Los resultados muestran que no existe correlación, no se rechaza la hipótesis nula de no correlación en los residuos. Por tanto el modelo muestra que no existe correlación serial en los residuos.

Jarque-Bera test

Equation	chi2	df	Prob > chi2
dipc	502.369	2	0.00000
dml	254.801	2	0.00000
dten	1966.526	2	0.00000
ALL	2723.696	6	0.00000

Las variables muestran ser significativas, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula “Los residuos de las variables están normalmente distribuidos”. Por lo tanto los residuos de estas variables no están normalmente distribuidos, este modelo VAR tiene el problema de normalidad. Si bien en principio la ausencia de normalidad no es un resultado deseable, en general, si se observa que el problema proviene de un exceso de curtosis antes que de una asimetría marcada, el modelo puede ser robusto ante problemas de no normalidad. Observando las pruebas de normalidad univariadas, se destaca que el problema viene por un exceso de curtosis más que por un problema de simetría.

Skewness test

Equation	Skewness	chi2	df	Prob > chi2
dml	.98833	36.956	1	0.00000
dipc	1.3933	73.445	1	0.00000
dten	1.8848	134.401	1	0.00000
ALL		244.802	3	0.00000

Kurtosis test

Equation	Kurtosis	chi2	df	Prob > chi2
dml	7.2598	171.634	1	0.00000
dipc	9.6152	413.907	1	0.00000
dten	16.918	1832.125	1	0.00000
ALL		2417.665	3	0.00000

Se realizó el análisis de estabilidad del modelo mediante el test Eigenvalue, el cual muestra que el VAR es estable, sus raíces son estacionarias y por lo tanto las funciones de impulso respuesta y la proyección de la descomposición de varianza pueden ser interpretados correctamente.

## Eigenvalue stability condition

Eigenvalue	Modulus
.7026866 + .0885301i	.708242
.7026866 - .0885301i	.708242
.05789776 + .5880704i	.590914
.05789776 - .5880704i	.590914
.3589424 + .4620413i	.585083
.3589424 - .4620413i	.585083
-.2687879 + .5174389i	.583087
-.2687879 - .5174389i	.583087
-.5093106	.509311
.4713204	.47132
-.3082638 + .2692088i	.409268
-.3082638 - .2692088i	.409268

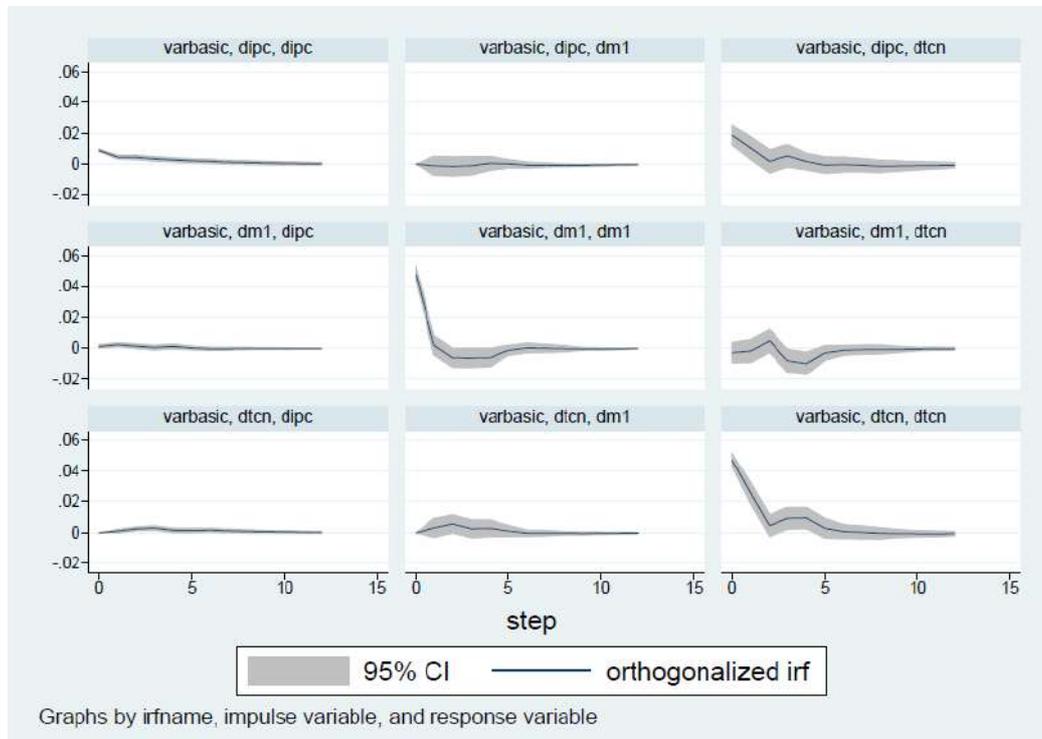
All the eigenvalues lie inside the unit circle.  
VAR satisfies stability condition.

La metodología VAR brinda información sobre la dinámica de corto plazo presente en los datos a través del cálculo de funciones impulso-repuesta, que permiten cuantificar la respuesta de las variables endógenas a un shock (impulso) sobre alguna de ella y descomposiciones de varianza, que indican qué proporción de la varianza de cada variable del sistema es explicada por un shock sobre el resto de las variables y que proporción por ella misma.

El cálculo de las funciones impulso-respuesta y las descomposiciones de varianza requiere imponer restricciones que permitan la identificación de los shocks. Se utiliza la descomposición de Cholesky que simplemente requiere de imponer algunas restricciones sobre las relaciones contemporáneas de las variables. Se elige deliberadamente esta descomposición debido a que el interés del trabajo es describir la dinámica conjunta de las variables más que hacer análisis de política o pronósticos.

El orden impuesto para el cálculo de los impulsos-respuesta utilizando la descomposición de Cholesky fue ubicar en primer lugar al crecimiento monetario, bajo el supuesto de que es más probable que esta variable tenga un impacto contemporáneo sobre el resto de las variables en el VAR, mientras que no se ve afectada por las otras variables contemporáneamente. Se continúa con la inflación y la devaluación.

## Funciones impulso-respuesta



De los resultados de impulso respuesta se muestra que el dipc tiene un impacto temporal positivo y significativo sobre el dtcn, el cual se vuelve nulo en el mes seis. Mientras que sobre el crecimiento monetario la inflación no muestra un impacto significativo. El dtcn muestra shocks positivos pero poco persistentes sobre la inflación y el crecimiento monetario. Así mismo, shocks positivos sobre el crecimiento monetario no tienen un impacto significativo sobre la inflación pero si sobre el tipo de cambio.

## Descomposición de la varianza

Results from varbasic

step	(1) fevd	(2) fevd	(3) fevd	(4) fevd	(5) fevd	(6) fevd	(7) fevd	(8) fevd	(9) fevd
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	.021054	.002768	0	.978946	.134283	0	0	.862949
2	.995245	.073259	.002912	.000476	.914755	.135717	.004279	.011986	.861371
3	.98073	.074917	.010177	.001393	.865793	.134655	.017877	.05929	.855168
4	.977859	.067298	.027177	.001793	.819939	.135799	.020348	.112763	.837024
5	.974751	.073207	.05138	.001874	.806209	.129607	.023375	.120583	.819013
6	.974154	.07097	.053187	.001893	.799905	.129147	.023952	.129125	.817666
7	.973982	.068862	.053465	.002049	.790479	.129104	.023969	.140659	.817432
8	.973822	.067735	.053591	.002196	.785057	.12919	.023983	.147208	.81722
9	.973564	.067102	.053631	.002425	.782816	.129649	.024011	.150081	.81672
10	.973304	.066731	.053687	.002623	.781404	.129971	.024073	.151864	.816343
11	.973166	.066543	.0537	.002722	.780528	.130181	.024112	.152929	.816119
12	.973075	.066455	.05369	.002782	.780025	.130335	.024143	.153521	.815975

(1) irfname = varbasic, impulse = dml, and response = dml  
 (2) irfname = varbasic, impulse = dml, and response = dipc  
 (3) irfname = varbasic, impulse = dml, and response = dtcn  
 (4) irfname = varbasic, impulse = dipc, and response = dml  
 (5) irfname = varbasic, impulse = dipc, and response = dipc  
 (6) irfname = varbasic, impulse = dipc, and response = dtcn  
 (7) irfname = varbasic, impulse = dtcn, and response = dml  
 (8) irfname = varbasic, impulse = dtcn, and response = dipc  
 (9) irfname = varbasic, impulse = dtcn, and response = dtcn

Los resultados provenientes de la descomposición de varianza (FEVD) muestran que en general la mayor variación de las variables en el modelo proviene de sus propios impulsos, sin embargo la variación entre dipc y dtcn se encuentra entre 13 y 15% siendo la segunda relación de influencias más significativas.

## Conclusiones

Del análisis de nuestros datos utilizando la causalidad de Granger dinero-precios surge que existiría causalidad unidireccional de creación de dinero a inflación. Del análisis de los datos sobre la causalidad tipo de cambio-precios surge que existiría causalidad unidireccional de devaluación a inflación sugiriendo que la explicación del *pass-through* sería adecuada. Del análisis bivariado creación de dinero-tipo de cambio surge que existiría causalidad unidireccional de creación de dinero a devaluación. El análisis multivariado de Granger señala que la relación de causalidad quedaría definida de crecimiento monetario y devaluación a inflación. El modelo VAR coincidiría con el análisis multivariado de Granger al señalar que a mayor creación de dinero y devaluación mayor inflación y a su vez no habría causalidad de la inflación a devaluación. Por su parte la creación de dinero no estaría afectada por ninguna variable del modelo VAR ni por sus propios rezagos. Siendo así que se podría llegar a considerar como una variable exógena.

Una explicación posible de los resultados empíricos encontrados es que cuando la cantidad de dinero aumenta por encima de su demanda o la demanda de dinero cae o ambas cosas, entonces el dinero pierde poder adquisitivo. La moneda extranjera al tratarse de un activo financiero responde más rápidamente que los precios de los bienes de la canasta minorista, entonces hay perturbación monetaria primero, luego devaluación y más tarde inflación en el índice de precios minorista.



Entonces se produce la variación monetaria, la moneda se devalúa y los precios de los bienes aumentan después de la devaluación.

En los datos se encuentra que aumenta la creación de dinero, se devalúa la moneda y esto produce inflación.

Las teorías más adecuadas para explicar el comportamiento empírico manifestado en los datos de la Argentina del siglo XXI con datos mensuales, serían la teoría cuantitativa del dinero, la teoría monetaria de la inflación y la existencia de “*pass-through*” de las devaluaciones sobre la tasa de inflación.

Esta conclusión proviene de analizar los datos y ver que teorías explicarían mejor la evidencia empírica que surge del trabajo realizado con la información utilizada.

Dentro de los resultados encontrados debe considerarse que la muestra de datos utilizada contiene períodos en los cuales las variables estuvieron intervenidas, y por más que se hayan buscado valores con fuentes de datos independientes, existe una desviación entre los valores de equilibrio de las variables, los cuales son definidos por su oferta y demanda, y los valores de las variables en un mercado intervenido que no funciona normalmente.

Para un futuro análisis más exhaustivo que analice en mayor profundidad los resultados encontrados, corresponderá considerar relaciones a largo plazo de las variables, análisis de cambios estructurales en el modelo y considerar otras variables económicas que puedan tener influencias significativas sobre la relación entre las variables aquí consideradas.



## Referencias y bibliografía

Akinbobola, T. O. (2012), “The dynamics of money supply, exchange rate and inflation in Nigeria”, *Journal of Applied Finance & Banking*, Vol. 2, N° 4, pp. 117-141.

Alesina, A. y N. Roubini (1997), *Political Cycles and the Macroeconomics*, The MIT Press, Cambridge.

Barth, J.R. y Bennett, J.T. (1975), “Cost-Push versus Demand-Pull Inflation: Some Empirical Evidence”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 7(3), 391.

Basco, Emiliano; D’Amato, Laura y Garegnani, Lorena (2006), “Crecimiento monetario e inflación: Argentina 1970-2005”, Subgerencia General de Investigaciones Económicas, Banco Central de la República Argentina, Agosto.

Batten, Dallas S. (1981), “Inflation: The Cost-Push Myth”, Federal Reserve Bank of St. Louis, Junio/Julio.

Benabou, Roland (1992), “Inflation and Markups: Theories and Evidence from the Retail Trade Sector”, *European Economic Review*, Vol. 36, pp. 566-74.

Bernardello, A.B. (2010), *Matemática para economistas utilizando Excel y Matlab*. Buenos Aires: Omicron System S.A., 2da. Edición.

Brue, Stanley L. Randy R. Grant (2009), *Historia del pensamiento económico*. Mexico. Ceange Learning.

Brunner, Karl (1968)b “The role of Money and Monetary Policy”, Federal Reserve Bank of St. Louis Review, July, 9–24.

Cagan, Phillip David (1956), “The Monetary Dynamics of Hyperinflation” in Friedman, Milton (ed.): *Studies in the Quantity Theory of Money*, Chicago, University of Chicago Press, ISBN 0-226-26406-8.

Campa, J.M. y Goldberg, L.S. (2005), “Exchange Rate Pass-Through into Import Prices”, *Review of Economics and Statistics*, 87(4), pp. 679-690.

Cassel, Gustavo (1918), “Abnormal Deviations in International Exchange”, *The Economic Journal*, 28 (112), pp. 413-415.

Canavese, A. J. (1979); “Inflación estructural e indexación en economías industrializadas y en proceso de industrialización”, *Revista Argentina de Finanzas*.

Chirinko, Robert S. y Steven M. Fazzari (2000), “Market Power and Inflation”, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 82, pp. 509-13.

Cortés Espada, Josué Fernando (2013), “Estimación del traspaso del tipo de cambio a los precios en México”, *Monetaria*, Julio-Diciembre, pp. 311-344.

Dabus, C. (1994), “Inflación, precios relativos y cambio estructural”, *Estudios de Economía*, Vol. 21, N° 1, pp. 47-64.

De Brunhoff, Suzanne (1982), “Questioning monetarism”, *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 6, Issue 3, 1 September 1982, Pages 285-294.



De Lucchi, Juan (2012), “El enfoque de dinero endógeno y tasa de interés exógena. Reflexiones sobre la convertibilidad y la post-convertibilidad en Argentina”, Documento de Trabajo N° 44 del CEFID-AR, Centro de Economía y Finanzas para el Desarrollo de la Argentina, Junio.

Drazen, A. (2000), *Political Economy in Macroeconomics*, The Princeton University Press, Princeton.

Fisher, Irving (1911), *The Purchasing Power of Money. Its Determination and Relation to Credit, and Crises*, New York: Macmillan Company.

Friedman, Milton (1956), *Studies in the Quantity Theory of Money*, Chicago: University of Chicago Press.

Friedman, Milton y Anna J. Schwartz (1963), *A Monetary History of the United States, 1867-1960*, Princeton, The Princeton University Press.

Friedman, Milton (1970), “The Counter-Revolution in Monetary Theory”. Occasional Paper N° 33. Londres: Institute of Economic Affairs

Furtado, C. (1971), *La Economía Latinoamericana: Formación y problemas contemporáneos*, Siglo Veintiuno Editores, México.

Gabrielli, F.G., Mc Candless Jr. G.T. y Rouillet, M. (2004), “The Intertemporal Relation Between Money and Prices. Evidence from Argentina”, *Cuadernos de Economía*, Vol. 41 (Agosto), pp. 199-215.

Goldberg, P.K. y Knetter, M.M. (1997), “Good Prices and Exchange Rates: What Have We Learned?”, *Journal of Economic Literature*, 35 (3), pp. 1243-1272.

Goodfriend, M.S. (1997), “A Framework for the Analysis of Moderate Inflation”, *The Journal of Monetary Economics*, 39 (1), pp. 45-66.

Granger, C. W. J.; Newbold, Paul (1977). *Forecasting Economic Time Series*. New York: Academic Press. p. 225. ISBN 0122951506.

Grossman, Sanford J. y Stiglitz, Joseph (1980), “On the Impossibility of Informational Efficient Markets”, *American Economic Review*, 70 (3), pp. 393-408.

Hafer, R. W. (1989), “Does Dollar Depreciation Cause Inflation?”, Federal Reserve Bank of St. Louis, Julio/Agosto.

Hetzel, Robert L. (2017), “What Remains of Milton Friedman’s Monetarism?”, Working Paper 17-09, Federal Reserve Bank of Richmond, Working Papers Series, Julio.

Hossain, Akhtar (2005), “The Granger Causality Between Money Growth, Inflation, Currency Devaluation and Economic Growth in Indonesia: 1954-2002”, *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, Vol. 2-3.

Humphrey, T.M. (1998), “Historical Origins of the Cost-Push Fallacy”, *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, 84(3), pp. 53-74, Richmond.

Intelligent Economist, “Causes of Inflation: Demand-Pull Inflation”, retrieved 03/13/2019.



- Kaldor, Nicholas (1982), *The Scourge of Monetarism*, Oxford University Press.
- Keynes, John Maynard (1936), *The General Theory of Employment, Interest, and Money*, London, Macmillan Publications.
- King, Robert G. (2000), "The New IS-LM Model: Language, Logic, and Limits", *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, Vol. 86/3, pp. 45-103, Verano.
- Krugman y Obstfeld (2009), *International Economics*, Pearson Education Inc.
- Lipsey, Richard G. (1960), "The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1862-1957: A Further Analysis", *Economica*, New Series, Vol. 27, N° 105, Febrero, pp. 1-31.
- López, Rodrigo y Pablo Mareso, "Racionamiento de crédito en un marco de dinero pasivo y preferencia por la liquidez de los bancos. Una explicación del comportamiento de la banca privada en Argentina durante la última década", Documento de Trabajo N° 55, Marzo de 2014, CEFID-AR, Centro de Economía y Finanzas para el Desarrollo de la Argentina.
- Love, Joseph L. (2005) "The Rise and Decline of Economic Structuralism in Latin America: New Dimensions", *Latin American Research Review*, Vol. 40, N° 3, Octubre.
- Lucas, R.E. (1972), "Expectations and the Neutrality of Money", *Journal of Economic Theory*, 4, pp. 103-124, Abril.
- Marshall, Alfred (1923), *Money, Credit and Commerce*, Macmillan, Londres.
- Mc Callum, Bennet T. (1980), "Rational Expectations and Macroeconomic Stabilization Policy: An Overview", *Journal of Money, Credit and Banking*, 12, pp. 716-746.
- Mc Callum, Bennet T. (1987), "Inflation: Theory and Evidence", The American National Bureau of Economic Research, Working Paper N° 2312, New York.
- Mc Callum, Bennet T. (1979), "The Current State of the Policy-Ineffectiveness Debate", *American Economic Review*, 69 (2), pp. 240-245.
- Mc Candless Jr., G.T. y W.E. Weber (1995), "Some Monetary Facts", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 19, pp. 2-11.
- Muth, John F. (1961), "Rational Expectations and the Theory of Price Movements", *Econometrica*, 29 (3), pp. 315-335.
- Nawaz, M., Naeem, M., Ullah, S. y Khan, S.U. (2017), "Correlation and Causality between Inflation and Selected Macroeconomic Variables: Empirical Evidence from Pakistan (1990-2012)", *iBusiness*, 9, pp. 149-166.
- Olivera, J. H. G. (1964); "On Structural Inflation and Latin-American Structuralism", *Oxford Economic Papers*, nov., vol. XVI, pp. 321-32.
- Olivera, Julio H. G. (1968), "El dinero pasivo", *El Trimestre Económico*.
- Olivera, Julio H. G. (1972), "Dinero pasivo y acumulación de capital", *El Trimestre Económico*, Abril.



- Olivera, Julio H. G. (1981), “Sobre la estabilidad del dinero pasivo”, *Económica*, Enero-Agosto.
- Olivera, Julio H. G. (1983), “Dinero pasivo internacional y hegemonía monetaria”, *Desarrollo Económico*, Abril-Junio.
- Otaki, Masayuki (2012), “A Study on Lucas’ “Expectations and the Neutrality of Money”, *Theoretical Economics Letters*, Vol. 2, N°5, pp.438-440.
- Otaki, Masayuki (2013), “A Study on Lucas’ “Expectations and the Neutrality of Money-II”, *Theoretical Economics Letters*, Vol. 3, pp.168-170.
- Perry, Nathan y Matias Vernengo (2018), “Exchange Rate Depreciation, Wage Resistance and Inflation in Argentina (1882-2009)”, *Economic Notes Review of Banking, Finance and Monetary Economics*, Volume 47, Issue 1, pp. 125-144, Febrero.
- Phillips, A.W. (1958), “The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957”, *Economica*, Vol. 25, Issue 100, Noviembre, pp. 283-299.
- Pigou, Arthur (1917), “The Value of Money”, *Quarterly Journal of Economics*, 32(1), pp. 38-65.
- Pinto, A. (1961), “El Análisis de la Inflación, “Estructuralistas” y “Monetaristas”: un recuento”, *Revista de Economía Latinoamericana*, Vol. 1, N° 4, pp. 69-95.
- Prebisch, R. (1982), “El falso dilema entre desarrollo económico y estabilidad monetaria”, *Serie de Lecturas*, N° 46, Vol. II, p. 9, FCE, México.
- Ravier, A. (2016). *El pensamiento de Milton Friedman en el marco de la Escuela de Chicago*, [http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2525-12952016001100006&Ing=es&nrm=iso](http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2525-12952016001100006&Ing=es&nrm=iso). ISSN 2525-1295.
- Ricardo, David (1817), *Principles of Political Economy and Taxation*, London, Murray Publication.
- Roca, R. (1999), *Teorías de la Inflación*, Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/228593642>.
- Samuelson, Paul A. y Robert M. Solow (1960), “Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy”, *The American Economic Review*, Vol. 50, N° 2, Papers and Proceedings of the Seventy-second Annual Meeting of the American Economic Association, Mayo, pp. 177-194.
- Sanam Shojaeipour Monfared y Fetullah Akin (2017), “The Relationship Between Exchange Rates and Inflation: The Case of Iran”, *European Journal of Sustainable Development*, 6, 4, pp. 329-340.
- Santaella Castell, Julio Alfonso (2004), “El traspaso inflacionario del tipo de cambio y la paridad del poder de compra: la experiencia mexicana”, XV Certamen Permanente de Investigación sobre Temas de Interés para la Banca Central Doctor Manuel Noriega Morales, Edición (2003-2004), Banca Central, N°47, pp. 21-47.



Sargent, T. J. y Lars Peter Hansen (1980), “Formulation and Estimating Dynamic Linear Rational Expectations Models”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2(11), pp. 7-46.

Sargent, T.J. y Wallace (1975), “Rational Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule”, *Journal of Political Economy*, 83 (2), pp. 241-254.

Totonchi, Jalil (2011), “Macroeconomic theories of inflation”, International Conference on Economics and Finance Research, IPEDR, Vol. 4, JACSIT Press, Singapore.

Vaggi, Gianni y Peter Groenewegen (2003), “Milton Friedman: Monetarism and its Critics”, en *A Concise History of Economic Thought*, pp. 319-324, Palgrave Macmillan, London.

Vera, Leonardo (2013), “Inflación estructural redux”, *Ensayos Económicos*, 69, pp. 37-99, Diciembre, Banco Central de la República Argentina.