



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

Dinámica de la inflación y sus componentes en Argentina: una historia a dos velocidades: 1995-2001 vs 2005-2019

Fernando Zarzosa Valdivia, Kassandra Moreno Halberstadt

Ponencia presentada en LIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política
realizado en 2019 en Bahía Blanca. Buenos Aires, Argentina



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual
4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



ASOCIACION ARGENTINA
DE ECONOMIA POLITICA

LIV REUNIÓN ANUAL | NOVIEMBRE DE 2019

Dinámica de la Inflación y sus Componentes en Argentina: Una Historia a Dos Velocidades: 1995-2001 Vs 2005-2019

Zarzosa Valdivia, Fernando
Moreno Halberstadt, Kassandra

ISSN 1852-0022 / ISBN 978-987-28590-7-7

Dinámica de la Inflación y sus Componentes en Argentina

Una Historia a Dos Velocidades: 1995-2001 vs 2005-2019

Zarzosa Valdivia, Fernando
zarzosa.fernando@gmail.com

Moreno Halberstadt, Kassandra
kmhalberstadt@gmail.com

Resumen

Este trabajo analiza, para Argentina, la dinámica de inflación y sus componentes en dos períodos 1995M01- 2001M12 y 2005M10 – 2019M04. La suma de los coeficientes autorregresivos sugiere que la **inercia**, en general, ha aumentado pasando de ser nula a 0.864 en el caso de la inflación general. Además, encontramos evidencia de **persistencia** o ‘long-memory’ en los rubros transporte y comunicaciones, vivienda y servicios básicos, en equipamiento y mantenimiento del hogar y en bienes y servicios varios. Con respecto a la **duración** de los efectos de un shock que golpea a los precios encontramos que el promedio de períodos en que desaparece el efecto (o el 50% del mismo) pasa de 48 (9) meses en la primera etapa a 86 (16) meses en la segunda.

Abstract

This research evaluates, for Argentina, the inflation dynamics of headline inflation and its components for the periods 1995M01- 2001M12 y 2005M10 – 2019M04. The sum of the autoregressive coefficients suggests that, in general, inflation inertia has increased, progressing from none to 0.864 for the headline inflation. We also find evidence of long-path dependence for sectoral inflation such as transport and communication, housing, household and equipment and miscellaneous goods and services. Additionally, there is evidence, for the second sample, that exogenous price shocks have effects that, in average, last 86 months, while the 50% of their effects last 16 months.

Código JEL: E31, E37, C5

* Se agradecen la asistencia en investigación a Fabrizio Soffieti y Sofía Müller de la Universidad Nacional de Córdoba.

1. Introducción

La inflación, cuando está correctamente estimada, es una variable clave para evaluar la performance económica así como también para la formulación de políticas públicas; particularmente en economías emergentes con experiencia de inflación crónica y/o aguda (caso de la Argentina de los últimos años; ver Gillis et. al. (1987)).

Mientras la dinámica de la inflación directa se estima tomando a la misma como variable dependiente, la dinámica de la inflación indirecta es el resultado del comportamiento de la agregación de sus componentes específicos (alimentos y bebidas, vestimenta, vivienda, equipamiento del hogar, salud, transporte y comunicación, recreación, educación y bienes y servicios varios).¹

La literatura enfocada a evaluar la dinámica de la inflación y de sus componentes es escasa, a pesar de que los hacedores de política requieren una visión detallada de la misma. En línea con Buelens (2012), esta investigación tiene como objetivo abordar esta temática para el caso de Argentina. Adicionalmente, se estima en cuántos meses la inflación desaparece (totalmente o en un 50%) después de que un shock golpea la economía. El comportamiento de la inflación es analizado teniendo en cuenta su proceso de generación de datos intrínseco. Así, las dinámicas inflacionarias son estimadas por el mejor modelo autorregresivo de media móvil (ARMA) seleccionado en base al criterio de Schwartz, el cual es extendido a modelos ARFIMA (autorregresivo fraccionalmente integrado de media móvil) cuando el coeficiente fraccionalmente integrado es estadísticamente significativo.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera: la sección 2 presenta la revisión bibliográfica. La sección 3 define los componentes relevantes de inflación y provee las fuentes de datos; la cuarta sección analiza la evolución de la inflación. La sección 5 introduce la metodología aplicada. Los resultados y la evaluación de la persistencia inflacionaria se presentan en la sexta sección y en la sección 7 las conclusiones.

2. Revisión bibliográfica

Altas tasas de inflación distorsionan las señales de precios relativos y afectan las decisiones tanto de política económica como de los agentes económicos. Así, la inflación influye en la fijación de precios de las empresas y en las demandas de salario de los trabajadores a través de su efecto en la tasa de interés real y en la prima de riesgo inflacionaria. Sumado a esto, la inflación esperada impacta en el ahorro y en las decisiones de inversión. Buelens (2012) sugiere que los agentes económicos deben tener una opinión sobre el posible camino futuro de la inflación al tomar medidas que son necesarias para alcanzar sus objetivos. Sin embargo, aunque es indispensable para muchos agentes de toma de decisiones, formar expectativas de inflación es generalmente complejo y costoso: de hecho, el pronóstico de la inflación requiere un entendimiento de las relaciones económicas, herramientas de modelado econométrico, acceso a datos y otra información respectiva al contexto macroeconómico nacional e internacional.

Las teorías inflacionarias son variadas y difieren en sus supuestos, metodologías, diagnósticos o percepciones. Por ejemplo, desde un punto de vista teórico, Canavesse (1985, p. 353) sugiere que un shock de precios puede generar hiperinflación si la participación del gasto del gobierno en el ingreso es mayor al coeficiente de monetización. Por otro lado, Saavedra-Rivano (1988) explica teóricamente la dinámica inflacionaria en presencia de capital de trabajo y teniendo en cuenta los conflictos distributivos. Desde un punto de vista histórico, Mohaded &

¹ Buelens (2012) desagrega la inflación en cinco capítulos principales, mientras que Bermingham y D'Agostino (2011) estudian menores niveles de desagregación.

Gasparin (2011, p. 2) sugieren que el “problema inflacionario, no es una mera consecuencia de decisiones desacertadas en materia de política económica, sino más bien el resultado de los diversos conflictos entre los grupos de poder existentes durante esos años”. En general, Heymann (1986) y Totonchi (2011) proveen un análisis sistemático de las diferentes teorías inflacionarias.

A pesar de la teoría subyacente, entender las dinámicas inflacionarias, que es una cuestión empírica, es un hecho imperativo para cualquier hacedor de política. La cantidad de esfuerzo asignado para entender las dinámicas de inflación ha sido directamente relacionada con su gravedad a través de la historia. Así hubo muchos intentos de profundizar el entendimiento de la inflación en el período de “Gran Inflación” (1965 – 1982) cuando la inflación crecía por encima de los niveles normales en los países desarrollados. Cogley y Sargent (2001) aplican modelos VAR para estudiar la dinámica inflacionaria en Estados Unidos y el desempleo en la Segunda Guerra Mundial. Ellos observan una relación directa y estrecha entre la inflación, volatilidad y persistencia; la persistencia inflacionaria aumenta y se vuelve variable durante los 70’, cuando la inflación creció, mientras que baja cuando se toman medidas anti-inflacionarias.

Batini (2006) encuentra que la inflación inercial en la Eurozona durante 1970-2000 no cambió significativamente, a pesar de los diferentes patrones inflacionarios en cada país. Kouretas y Wohar (2012) y Levin y Piger (2004) sugieren, para los países desarrollados, que muchos de los hallazgos empíricos que evalúan la alta persistencia inflacionaria son sensibles a cambios en las técnicas econométricas. Sin embargo, ellos concluyen que la persistencia de la inflación ha decaído en las décadas posteriores a la Gran Inflación.

La Gran Recesión podría haber cambiado las dinámicas de inflación. Dany y Holtemoller (2017) encuentran que, en la Unión Monetaria Europea, el nivel de inflación, volatilidad y persistencia ha cambiado después de 2009. Berganza et al. (2016) sugieren que algún patrón inflacionario estructural podría haber cambiado desde el estallido de la crisis, sin embargo todavía no hay evidencia conclusiva. Buelens (2012) resalta que las proyecciones inflacionarias se han vuelto más complejas desde la crisis financiera.

Para los diez países más grandes de Latino América, Capistrán and Ramos-Francia (2006, pág. 22) miden la inflación inercial mediante la suma de los coeficientes autoregresivos de un modelo AR (p) y encuentran, en todos los casos, altos grados de persistencia. Así, sugieren que Argentina es uno de los que presentan mayor persistencia y enfatizan una caída de la inflación inercial (de 0.689 en los 90’s a 0.0408 entre enero del 2000 y junio del 2006). Noriega y Ramos-Francia (2009, pág. 13) sugieren que Argentina es un país en el que los shocks de precios tienen efectos de largo plazo (Argentina, 1975 – 1994), pero muestran evidencia de cambios en la persistencia inflacionaria.

Basados también en modelos autorregresivos de orden p, D’Amato & Garegnani (2013) y D’Amato et al. (2007) analizan la dinámica inflacionaria Argentina entre 1961 y 2006. En línea con Cogley and Sargent (2001), encuentran una relación directa entre la inflación y su persistencia durante los períodos de alta inflación. Gutierrez & Dabus (1989) presentan un modelo descriptivo para el ciclo inflacionario argentino 1970-1988. Basco et. al. (2015) presentan diferentes modelos con fines predictivos para la inflación Argentina para el período enero 2004 - marzo del 2015.

Es sorprendente, sin embargo, la falta de medidas actualizadas de persistencia inflacionaria para Argentina en la última década.

3. Conceptos y medición de la inflación

La inflación varía dependiendo de la canasta de bienes y servicios considerados. Refleja las variaciones del índice de precios del Consumidor (IPC) siendo una medida ponderada de las variaciones de índices de precios de componentes específicos (basados en sub-canastas de bienes y servicios). La Tabla 1 provee los diferentes subconjuntos de bienes incluidos en el índice de Precios del Consumidor en Argentina.

Tabla 1: Índice de Precios al Consumidor y sus componentes

Referencia	Descripción
<i>CPI-1</i>	Alimentos y bebidas (bebidas alcohólicas y no alcohólicas)
<i>CPI-3</i>	Prendas de vestir y calzado
<i>CPI-4</i>	Salud
<i>CPI-5</i>	Educación
<i>CPI-6</i>	Transporte y Comunicaciones
<i>CPI-8</i>	Vivienda y servicios básicos (agua, electricidad y otros combustibles)
<i>CPI-9</i>	Equipamiento y mantenimiento del hogar
<i>CPI-10</i>	Bienes y servicios varios
<i>CPI-11</i>	Recreación y cultura

3.1 Fuentes de datos

El período de análisis abarca desde enero de 1995 hasta abril de 2019, dividido en dos etapas (enero de 1995 a diciembre del 2001 y desde octubre de 2005 a abril de 2019). Los datos del primer período se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) y los del segundo del Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción de la Provincia de San Luis. La información correspondiente a San Luis se usa debido a la falta de credibilidad que sufrió el INDEC después de 2006. ATE-INDEC (2014) y Berumen and Beker (2011) analizan las consecuencias en la credibilidad de la falta de independencia del INDEC y de los cambios en las metodologías de cálculo del índice de precios al consumidor.

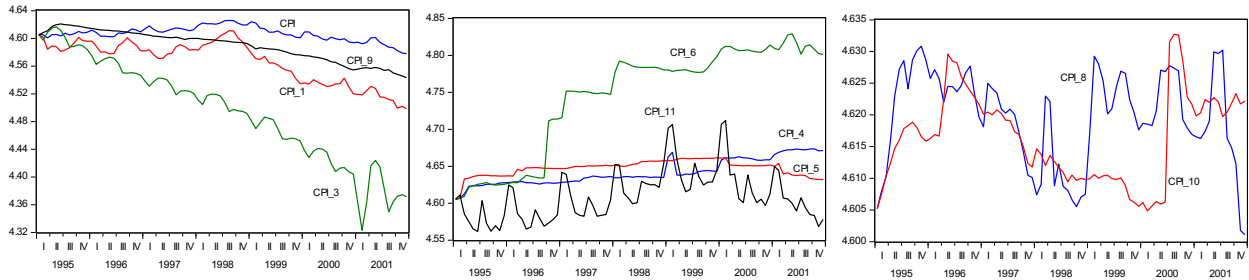
Las dos etapas son analizadas separadamente ya que la dinámica de la inflación presenta marcadas diferencias entre un período y otro, pasando de estabilidad e incluso deflación en la primera etapa hasta una inflación creciente con progresión a crónica y a aguda en los últimos años.

4. Hechos estilizados: análisis de comportamiento

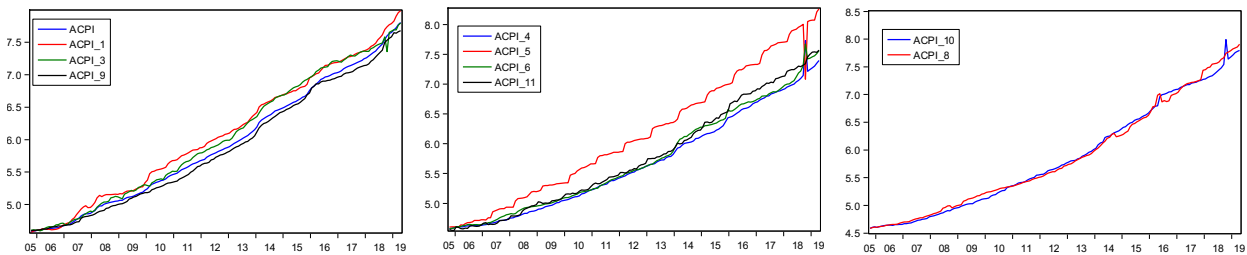
Los hechos estilizados muestran diferencias de comportamiento no solo entre la inflación general y sus componentes sino también entre los dos períodos analizados (gráfico 1). En Argentina hubo estabilidad en la década del 90', pero los precios muestran un comportamiento ascendente después del colapso cambiario de 2001. Teniendo en cuenta esta conducta la dinámica entre períodos y entre la inflación general y sus componentes será explicada separadamente para poder analizar las características de cada casuística.

Gráfico 1: IPC en Argentina, general y por componente

1995-2001



2005-2019

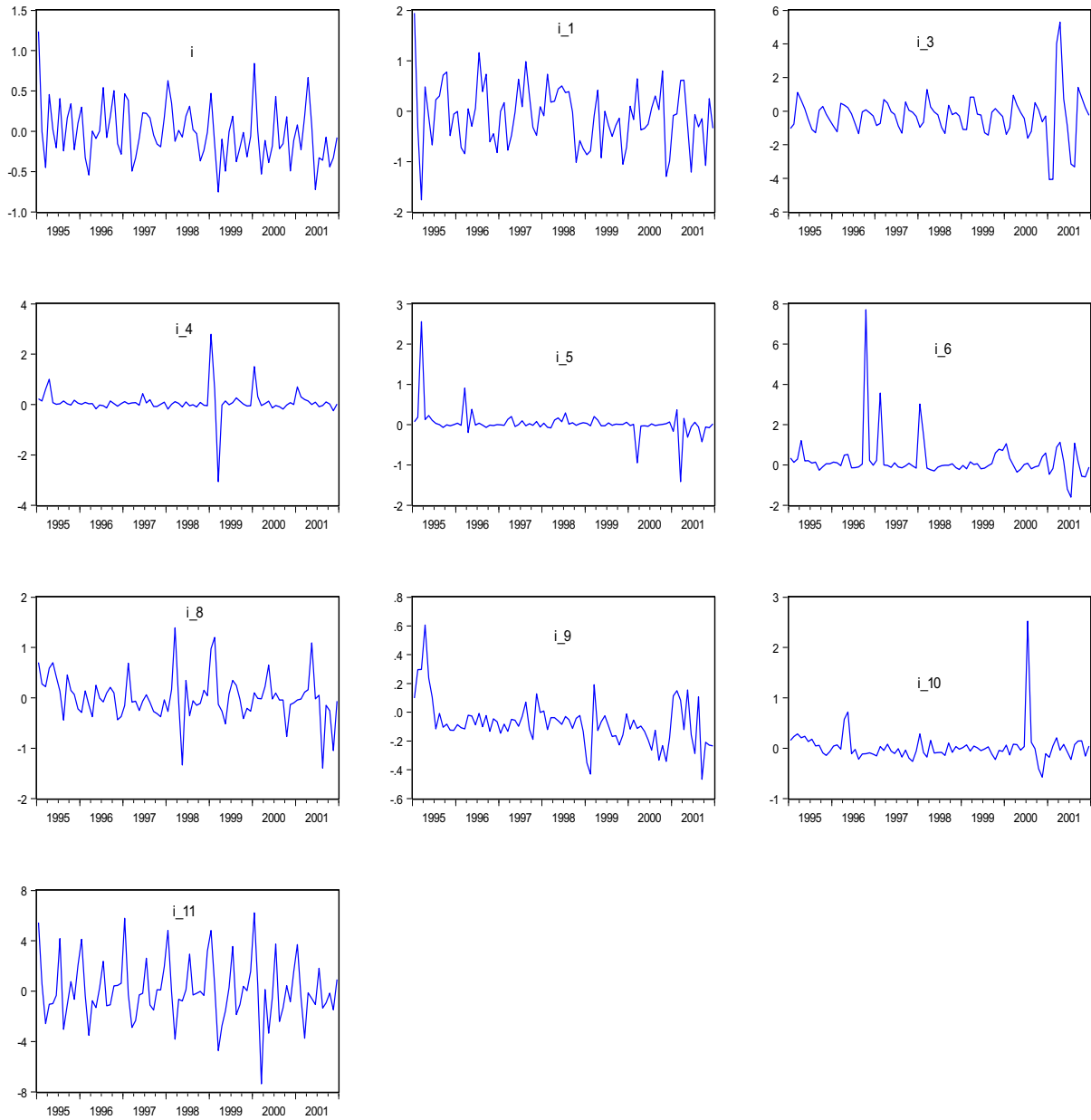


El gráfico 1 muestra la evolución del índice de precios y sus componentes, las tres primeras se refieren al período 1995 – 2001 y las siguientes tres al período 2005 – 2019. Los gráficos 2 y 3 muestran la evolución de la inflación en los dos periodos considerados. En el período 1995 – 2001 la inflación general no fue mayor al 1.2% siendo en algunos casos deflacionaria. A pesar de su comportamiento estable, se observan meses con tasas de inflación que exceden dos veces o más su desviación estándar; por ejemplo en enero del 2000.² Las variaciones de precios de los principales componentes del gasto de las familias exhiben comportamiento similar al del índice general de precios, esto puede deberse al peso significativo del componente de alimentos y bebidas en la canasta global.

Siguiendo con este razonamiento se observa a simple vista la diferencia entre ambas etapas al haber un alza generalizada de la inflación global y de sus componentes, a partir de octubre de 2005 hasta abril de 2019, respecto del período base.

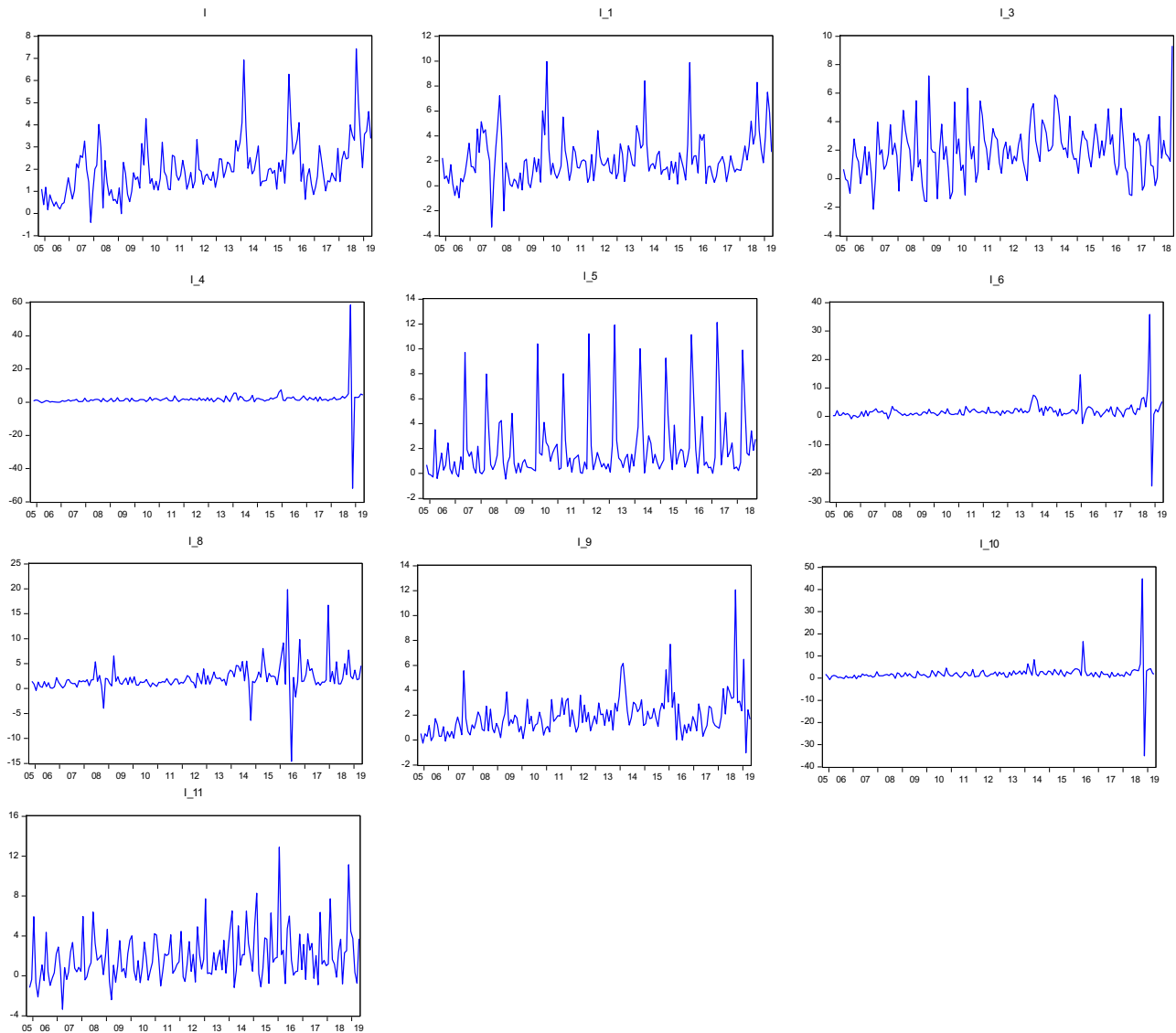
² La Tabla I del Anexo I describe puntos relevantes en los que la inflación de los componentes del gasto es significativa, obedeciendo a hechos específicos y/o picos que exceden su desviación estándar. Por ejemplo, en el caso de los alimentos (i_1) los aumentos coinciden con la suba del precio del maíz y trigo. La educación (i_5) presenta, en general, subas en marzo con el inicio del ciclo lectivo mientras que muestra dos picos negativos en marzo de 2000 y 2001 (esto puede ser por menor costo de salario docente debido a la suspensión del pago del incentivo). Respecto al rubro transporte y comunicaciones (i_6) observamos un aumento (el máximo de los aumentos de los componentes específicos) que condice con la suba del precio de la gasolina en octubre de 1996. Los aumentos de precios del componente i_8 (vivienda, gas, electricidad y otros combustibles) condicen con las subas de tarifas de gas y electricidad. Por último cabe destacar el comportamiento estacionario de recreación y cultura (que incluye hotelería) – componente i_11 - donde los aumentos de precios responden a las vacaciones de invierno y verano respectivamente.

Gráfico 2: Evolución de los componentes inflacionarios 1995-2001



Las figuras del gráfico 2 muestran que la inflación no presenta niveles elevados tanto en el nivel general como en sus componentes; los puntos más significativos de inflación que responden a hechos específicos y/o excede su desviación estándar se muestran en la tabla I del Anexo I.

Gráfico 3: Evolución de los componentes inflacionarios 2005-2019



A fines gráficos las series i_3 y i_5 toman la muestra la serie hasta septiembre de 2018.

Mediante el análisis de las figuras del gráfico 3 y reuniendo los componentes con comportamientos similares se observan cinco grupos; a) alimentos y equipamiento doméstico (i_1 y i_9), b) prendas de vestir y calzado con educación (i_3 y i_5), c) salud, transporte y comunicaciones y bienes y servicios varios -cuidado personal- (i_4 , i_6 y i_{10}), d) vivienda y servicios básicos (i_8) y e) recreación (i_{11}). Los gráficos de cada grupo están a disposición en el Anexo I.

El comportamiento de alimentos y equipamiento doméstico es bastante similar al de la inflación general, algo que puede explicarse, como dijimos anteriormente, por su importancia dentro del índice general y su alta correlación con las variaciones del dólar como por ejemplo en los picos en los años 2014, 2015 y 2018. En cuanto a recreación y cultura el precio del dólar también se condice con los picos de enero 2016 (agravado por el comportamiento estacional de esta serie) y de noviembre 2018 aunque vemos que este componente reacciona al mes siguiente de la

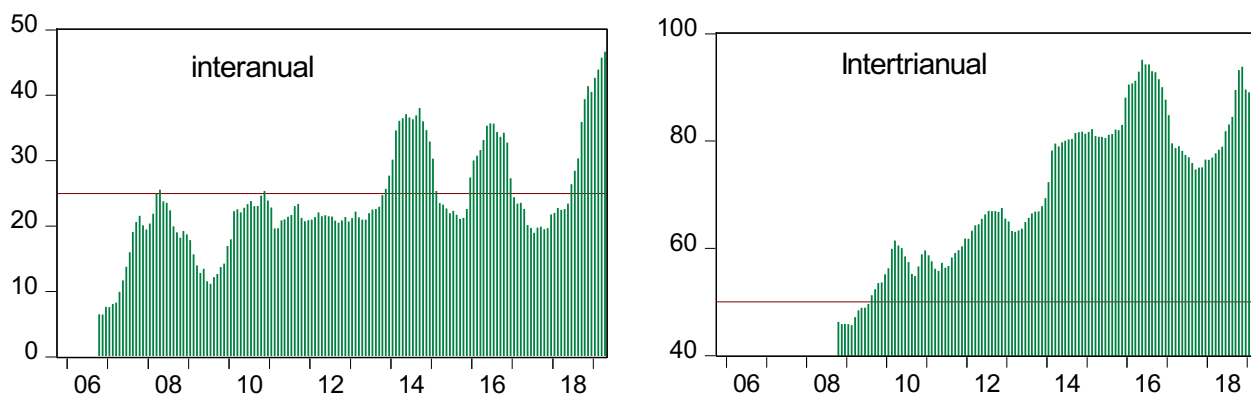
devaluación. En el caso de transporte el combustible y la suba de tarifas son los principales factores explicativos. El precio de bienes y servicios varios parece estar directamente relacionado al de los transporte (se trasladan los costos de distribución). El pico del componente salud en octubre de 2018 se debe al aumento de las prepagas y del dólar (insumos dolarizados). Los principales aumentos correspondientes a vivienda y servicios básicos se deben al aumento del precio de los combustibles, la eliminación de subsidios y a las subas de tarifas durante el gobierno de Cambiemos. En la tabla II del Anexo I se pueden observar los principales picos inflacionarios por componente.

La dinámica de la inflación sectorial es nuevamente marcada, pero en este caso se observa que el precio del dólar se vuelve una variable clave para explicar el comportamiento de algunos componentes (con distintos grados de influencia). Además los picos más pronunciados generalmente combinan la suba de algún otro precio clave como el de los combustibles.

4.1 Inflación crónica y aguda

De acuerdo a Gillis et. al. (1987, p. 331), la inflación es crónica cuándo excede el 25% anual y no alcanza el 50% trianual, mientras que la inflación es aguda cuando sin necesidad de ser mayor al 25% anual supera el 50% trianual por tres años consecutivos. La etapa 2005-2019 presenta la segunda de estas dos casuísticas desde agosto del 2012. Es decir la inflación trianual ha superado el 50% desde agosto del 2009 y, por lo tanto, podemos decir que es aguda; el comportamiento interanual presenta oscilaciones y a partir de 2013 ya se presentan tramos con variaciones superiores al 25%.³ La tabla III del Anexo I muestra los valores correspondientes a cada componente.

Gráfico 4: Inflación interanual e inter-trianual (2005M10- 2019M04)



³ Otra manera de clasificar los procesos inflacionarios en Argentina es sugerida por (Gutierrez & Dabus, 1989), quienes hablan de cuatro fases: 1) inflación mensual no mayor al 10-12% mensual con variabilidad relativamente baja, 2) inflación creciente (supera el 10-12% mensual y tiene picos de 20%) con mayor variabilidad, 3) más de 30% de inflación mensual sin mostrar oscilaciones sino una tendencia acelerada hacia la hiper, y 4) caída abrupta de la inflación hasta valores del 1-3% mensual. De acuerdo a este lineamiento Argentina estaría todavía en la primera fase del ciclo inflacionario, fase que no necesariamente es buena, ya que la misma es complaciente con tasas de inflación anual que exceden el 100%.

Tabla 2: Inflación interanual e inter-trianual (2005M10 – 2019M04)

Inflación (nivel general)	Media	Máy.	Mín.
inter-anual	23,68	46,65	6,45
inter-trianual	71,28	95,16	45,68

5. Metodología

5.1 Test de raíz unitaria

El análisis de la dinámica de los datos requiere evaluar previamente si las variables analizadas tienen raíz unitaria o no. La estacionariedad de las mismas indicaría que los shocks tendrán solo efectos de corto plazo. La tabla 3 presenta los resultados de los respectivos test de raíz unitaria de Dickey-Fuller y Phillips y Perron para la inflación general y cada uno de sus componentes. En general se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria.

Tabla 3: ADF and PP estadísticos

Inflación	1995M01-2001M12		2005M10-2019M4	
	ADF	PP	ADF	PP
<i>i</i>	-5.89***	-9.05***	-6.25***	-6.17***
<i>i-1</i>	-8.19***	-8.19***	-8.17***	-8.19***
<i>i-3</i>	-6.64***	-9.59***	-19.1***	-20.0***
<i>i-4</i>	-9.61***	-10.9***	-13.8***	-24.0***
<i>i-5</i>	-9.16***	-9.18***	-8.3***	-34.1***
<i>i-6</i>	-8.36***	-8.35***	-15.5***	-15.63***
<i>i-8</i>	-7.49***	-7.41***	-11.8***	-11.8***
<i>i-9</i>	-5.54***	-5.53***	-5.59***	-10.2***
<i>i-10</i>	-7.71***	-7.69***	-12.4***	-19.5***
<i>i-11</i>	-1.75	-10.0***	-12.2***	-12.2***

i se refiere a la inflación global, mientras que *i-j* se refiere al componente *j* correspondiente al IPC. *, ** y *** indican que la hipótesis nula (la serie exhibe raíz unitaria) es rechazada al 10%, 5% y 1% de niveles de confianza, respectivamente.

5.2 Modelos AFIRMA

A pesar de que las tasas de inflación son estacionarias, podrían estar influenciadas por sus niveles pasados o por errores sistemáticos incurridos en la estimación. El comportamiento de la dinámica de las diferentes tasas de inflación son evaluadas asumiendo que el proceso de generación de datos sigue un proceso S-ARFIMA (estacional, auto-regresivo fraccionalmente integrado de promedios móviles). Formalmente:

$$\phi(L)(1-L)^d (1-\alpha_{si}L^{Si})\pi_t^j = \Theta(L)(1-\beta_{si}L^{Si})\xi_t^j + \sum_{i=1}^k \delta_i^j D_i^j \quad (1)$$

Siendo:

L es el operador de retardo, $\phi(L) = 1 - \phi_1L - \dots - \phi_pL^p$ y $\Theta(L) = 1 - \vartheta_1L - \dots - \vartheta_qL^q$

p y q indican el orden del proceso auto-regresivo y de media móvil (hasta el orden doce), respectivamente

d es el coeficiente fraccionalmente integrado

π_t^j : tasa de inflación o del componente j ($j=1, 2, 4, 5, 6, 8, 9$ y 11); para el índice general no corresponde subíndice j .

α y β son los coeficientes de primer orden de la estacionalidad auto-regresivo o de media móvil

D hace referencia a las variables dummy, que pueden ser *dummy estacionales* (con uno en el mes correspondiente y cero en el resto) o *dummy crisis* (variables con valor uno en períodos donde se observan errores que exceden 2.5 veces la desviación estándar, cero de otra manera).

Las dummy crisis se adicionan con el objetivo de corregir el impacto que shocks exógenos o políticas económicas podrían haber tenido influencia en la generación de datos y, por lo tanto, en el proceso de selección del correspondiente criterio de información. Existen distintas metodologías para elegir los valores de p , q , P y Q . Por ejemplo, en el procedimiento Box-Jenkins, los valores de p y q se seleccionan en base a funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial. La variación de autocorrelación y parcial autocorrelación, puede conducir a patrones que no son fácilmente asociables con un orden de proceso en particular y, por lo tanto, implica un significativo grado de subjetividad cuando se identifica p y q .

En este trabajo el criterio de información de Schwartz (SIC) es usado para seleccionar, sobre 676 alternativas, el mejor modelo ARMA (p,q)(P,Q) en cada serie; este criterio permite lograr resultados más parsimoniosos al penalizar la inclusión de ordenes adicionales. Se evalúa además si el modelo elegido exhibe dependencia en su trayectoria; es decir si su proceso generador no solo es un proceso ARMA sino ARFIMA (modelo autoregresivo fraccionalmente integrado de media móvil). Cuando el coeficiente fraccionalmente integrado es estadísticamente significativo se adopta el modelo ARFIMA. En estos casos la variable correspondiente exhibe un comportamiento de memoria larga (long-memory), los shocks no tienen solamente efectos de corto plazo sino también duraderos, aunque finitos (al no tener las series raíces unitarias). En los casos en que el coeficiente fraccionalmente integrado excede en valor absoluto a 0.5, la serie correspondiente no es estacionaria, aún si hay reversión de la tendencia.

En general, para los casos en los que se rechaza la hipótesis nula de normalidad de los residuos se usó la transformación Box-Cox.

6. Resultados de la estimación

La tabla 4 muestra el mejor modelo ARMA elegido por el criterio SIC; la lista de dummies está disponible por requerimiento. Adicionalmente se indica el valor de los coeficientes fraccionalmente integrados de los modelos ARFIMA correspondientes, que indican modelos estacionarios, pero de memoria larga. Una vez seleccionado el mejor modelo para cada tipo de serie inflacionaria, la presencia de autocorrelación y normalidad de residuos ha sido evaluada con los tests Jarque-Bera y Durbin y Watson (asumiendo que no hay variables rezagadas dependientes), respectivamente.

Tabla 4: Modelos ARMA (p,q)(P,Q) seleccionados

Etapa	1995-2001		2005-2019	
	S-ARFIMA		S-ARFIMA	
Inflación	S-ARMA	D	S-ARMA	D
I	(0,1)(0,1)		(2,0)(1,1) ^{BC}	
i-1	(1,0)(0,1)		(1,0)(1,1)	
i-3	(2,2)(0,1)		(1,1)(0,0)	
i-4	(0,1)(0,0)		(1,3)(1,1)	
i-5	(0,0)(0,1)		(5,3)(1,0) ^{BC}	
i-6	(2,0)(0,1)		(1,1)(1,1)	0.499***
i-8	(0,0)(0,1)		(3,1)(0,0) ^{BC}	0.331**
i-9	(1,0)(0,0)	0.328**	(1,1)(1,1) ^{BC}	0.499***
i-10	(1,0)(1,1)		(3,1)(1,1)	0.491**
i-11	(0,0)(0,1)		(2,3)(1,1)	

El primer y segundo número de cada celda refiere a p y q del mejor modelo seleccionado, mientras que el tercer y cuarto número de cada celda refiere a los términos estacionales de AR y MA, respectivamente. BC indica los casos con transformación Box-Cox. Los coeficientes d, estadísticamente significativos al 10%, se agrega en los casos de Modelos ARMA extendidos a ARFIMA.

Las principales salidas de los modelos de cada componente inflacionario en ambos períodos se resumen a continuación (Tabla 5); los resultados de los test de normalidad y autocorrelación de residuos se presentan en el Anexo II.

Tabla 5: Composición de los modelos ARMA seleccionados

Inflación	1995-2001				2005-2019			
	AR	MA	SAR	SMA	AR	MA	SAR	SMA
i		0,624***		-0,999	(1) 0,294 *** (2) 0,570***	-0,999	0,357	
i_1	(1) 0,409***	-0,999			(1) 0,547***	-0,999	0,376**	
i_3	(1) 1,197*** (2) -0,888***	(1)-1,640 (2)1,000		-0,999	(1) 0,910***	(1) -0,713***		
i_4		(1)0,270			(1) 0,994***	(1) -0,985*** (2) -0,053 (3) 0,283***	0,669***	-0,999
i_5		0,554***			(1) 0,877*** (2) -0,165 (3) -0,658*** (4) 0,211 (5) 0,023	(1) -0,365 (2) -0,365 (3) 1,000	0,482***	
i_6	(1) 0,322*** (2) -0,360***	-0,999			(1) -0,123	(1)-0,127	0,442***	-0,999***
i_8		-0,999			(1) -1,171*** (2) -0,082 (3) 0,268*	(1) 0,825***		
i_9	(1) -0,037				(1) 0,052	(1)-0,612***	0,52***	-0,999***
i_10	(1) 0,311**	-0,999	0,341		(1) 0,654*** (2) 0,004 (3) 0,319**	(1) -0,952***	0,663***	-0,999
i_11		-0,999			(1) 0,106** (2) -0,950***	(1) -0,172 (2) 0,989 (3) -0,220	0,667***	-0,999

*, ** y *** indican que el coeficiente es significativo al 10%, 5% y 1%, respectivamente. Valores en paréntesis indican el orden autoregresivo correspondiente.

En línea con Capistrán y Ramos-Francia (2006), la inercia inflacionaria se mide a través de la suma de los coeficientes autoregresivos (tabla 6) para cada componente de la inflación; la significatividad de estos coeficientes agregados se calcula a través del test de Wald.

Tabla 6: Suma de los coeficientes auto-regresivos

Agregado ARs	ARGENTINA	
	1995-2001	2005-2019
i		0.864 ^{***BC}
i_1	0.409 ^{***}	0.547 ^{***}
i_3	0.301 ^{***}	0.910 ^{***}
i_4		0.995 ^{***}
i_5		0.289 ^{*BC}
i_6	-0.038	-0.123
i_8		0.985 ^{BC}
i_9	-0.037	0.052 ^{BC}
i_{10}	0.311 ^{**}	0.977 ^{***}
i_{11}		-0.843 ^{***}

Siendo (***) , (**) y (*) indican si la suma de coeficientes autoregresivos de la variable correspondiente es significativa al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Vemos que la inercia general de la inflación global y de sus componentes ha aumentado. En la primera etapa el componente con mayor inercia es la de alimentos y bebidas (i_1) mientras que en el segundo período el componente con mayor inercia pasa a ser salud (i_4). Además cabe resaltar el crecimiento del AR agregado de los componentes de vivienda y servicios básicos (i_8), prendas de vestir y calzado (i_3) y de bienes y servicios varios (i_{10}).

La desventaja de medir la inercia inflacionaria a través de la suma de los coeficientes autoregresivos se evidencia cuando los mismos son de diferente signo; por ejemplo en el caso de la inflación del componente educación (i_5), el agregado es 0.289 aunque el efecto autoregresivo del primer período es 0.877. También en el caso de procesos con memoria larga, la suma de los coeficientes autoregresivos no da la información correcta. La persistencia o memoria larga es mayor cuanto más alto sea el coeficiente fraccionalmente integrado (d). La inercia inflacionaria para la inflación, nivel general, es mayor a la descrita por el modelo autoregresivo de orden uno ($AR1=0.217$) presentado por Basco et. al. (2015, p. 14).

6.1 Dinámicas de inflación: funciones de respuesta al impulso

Para medir la inercia inflacionaria se usa generalmente la suma de los coeficientes autoregresivos y para medir la persistencia inflacionaria el coeficiente fraccionalmente integrado. Estas dos medidas no proveen información acerca de la cantidad de períodos necesarios para que la inflación y sus componentes se ajusten a un shock exógeno, por esto creemos conveniente analizar las funciones impulso-respuesta asociadas a cada modelo ARMA/ARFIMA; las mismas muestran que el proceso de ajuste después de un shock que golpea la economía, en general, no es instantáneo.

La tabla 7 muestra los períodos necesarios para que la inflación general, y sus componentes, se ajusten ante un shock (de una desviación estándar). También indica los períodos necesarios para ajustar el 50% del impacto de un shock exógeno. El gráfico 5 muestra la función impulso respuesta de la inflación general en los dos períodos estudiados; ver en Anexo II las funciones de impulso respuesta correspondiente a los demás modelos ARMA.

Gráfico 5: Función Impulso respuesta de la inflación nivel general, 1995-2001 (lado mano izquierda)- 2005-2019 (lado, mano derecha)

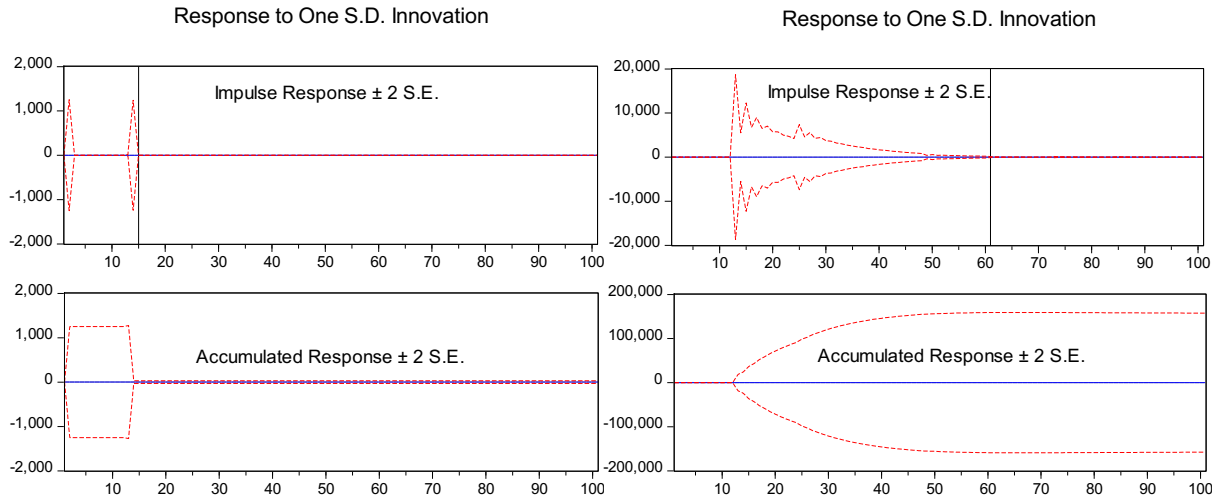


Tabla 7: Funciones Impulso – respuesta (longitud de ajuste frente a un shock)

Inflación y componentes	1995-2001		2005-2019	
	100%	50%	100%	50%
<i>i</i>	15	1	61 ^a	22
<i>i_1</i>	20	3	85	2
<i>i_3</i>	77	4	56	12
<i>i_4</i>	2	1	88	24
<i>i_5</i>	13	1	71	5
<i>i_6</i>	25	3	85 ^a	7
<i>i_8</i>	1	1	120 ^a	21
<i>i_9</i>	235 ^a	68	73 ^a	40
<i>i_10</i>	62	1	114	33
<i>i_11</i>	1	1	85	2

100% hace referencia al mes en el que desaparece la inflación después de un shock que golpea la economía (largo plazo, contando desde que el shock se hace perceptible), y el 50% muestra el período en el que tiene lugar el 50% del ajuste. El supraíndice “a” indica los componentes que presentan persistencia (modelos ARFIMA).

Analizando los resultados podemos decir que: a) en la etapa 1995 - 2001, tomando el promedio de los componentes, demoraba 48 meses en desaparecer un shock mientras que el 50% del impacto se alcanzaba en 9 meses aproximadamente; b) el componente que presenta mayor persistencia en la primera etapa es equipamiento y mantenimiento del hogar (*i_9*). En la segunda etapa pasa a ser vivienda y servicios básicos (*i_8*) seguido de bienes y servicios varios (*i_10*). Los únicos componentes que presentan una disminución en la segunda etapa respecto de la primera son prendas de vestir y calzado (*i_3*) y equipamiento y mantenimiento del hogar (*i_9*); d) en el período 2005-2019 el promedio de tiempo para que el shock se extinga pasa a ser de 86 meses, mientras que el 50% del impacto se alcanza, en promedio, en 16 meses (tomando el promedio de los componentes y no la inflación global).

7. Conclusiones y Futuras Extensiones

El presente trabajo analiza la dinámica inflacionaria en Argentina desde 1995 a 2019 examinando tanto la inflación global como el comportamiento de cada uno de sus componentes (se dividió el período en dos etapas ya que presentan casuísticas significativamente distintas). La dinámica inflacionaria se evalúa a través de modelos auto-regresivos fraccionalmente integrados de media móvil. Cualquier política económica enfocada en controlar la inflación debe tener en cuenta la inercia, persistencia y los períodos de ajustes necesarios para que la inflación se corrija frente a un shock (positivo o negativo) de precios; en general medidas de estabilización de precios tendrán efectos visibles, en promedio, luego de los 16 meses.

Adicionalmente, utilizamos la suma de los coeficientes autoregresivos como un indicador de inercia de la variable respectiva aunque resaltamos que cuando los coeficientes AR son de distinto signo la suma de éstos puede no ser la mejor forma de calcular la inercia. Además, se toma el valor del coeficiente fraccionalmente integrado como una medida de persistencia cuando es estadísticamente significativo. La función impulso respuesta provee una medida, en términos de duración, de la inercia y/o persistencia de la variable correspondiente.

La inflación global y sus componentes específicos muestran comportamientos heterogéneos. Además los resultados muestran un cambio de dinámica inflacionaria, mostrando un aumento en la inercia de la inflación general y de sus componentes. Además el componente con mayor inercia en la primera etapa que fue alimentos y bebidas pasó a ser el cuarto en la segunda.

En cuanto a la persistencia vemos que en la primera serie únicamente equipamiento y mantenimiento del hogar mostraba esta característica, mientras que desde 2005 a 2019 transporte y comunicaciones (i_6), vivienda y servicios básicos (i_8) y bienes y servicios varios (i_10) se suman a este comportamiento.

Las funciones de respuesta al impulso asociadas a los modelos ARMA muestran distintos niveles de duración luego de shocks exógenos que golpean la economía. Por ejemplo, el promedio de períodos en que desaparece el efecto pasa de 48 meses en la primera etapa a 86 meses en la segunda y el 50% del efecto, que desaparecía en 9 meses, en los últimos años lleva 16 meses. Los únicos componentes que presentan una disminución en la segunda etapa respecto de la primera son prendas de vestir y calzado (i_3) y equipamiento y mantenimiento del hogar (i_9).

Este trabajo puede ser extendido estimando modelos ARDL (modelo autorregresivo con retardos). Hasta ahora, los valores atípicos se han considerado exógenamente determinados, pero pueden ser considerados estocásticos en el sentido de que cambian la inflación no únicamente en ciertos períodos sino que también tienen efectos temporales dependiendo del proceso de generación de información de la variable correspondiente. También se pueden agregar variables explicativas como las variaciones del tipo de cambio nominal.

En línea con literatura, el número de componentes específicos de inflación puede reducirse a 5 o a 3 componentes agregados; aunque puede no ser recomendable si las variables a nivel de mayor desagregación no exhiben conductas similares.

8. Bibliografía

- ATE-INDEC. (2014). *No somos cómplices de la mentira*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CTA Ediciones.
- Basco, E., Blanco, E., D'Amato, L., & Garegnani, L. (2015). Different Approaches to Inflation Forecasting in Argentina. *Reunion Anual de la Asociación Argentina de Economía Política*. Salta: AAPE.
- Batini, N. (2006). Euro Area Inflation Persistence. *Empirical Economics*(31), 977-1002.
- Berganza, J. C., Del Río, P., & Borrallo, F. (2016). Determinant and implications of low global inflation rates. *Banco de España, Documentos Ocasionales*(1608).
- Berumen, E., & Beker, V. A. (2011). Recent developments in price and related statistics in Argentins. *Statistical Journal of the IAOS* 27, 7-11.
- Buelens, C. (2012). Inflation forecasting and the crisis: assesing the impact on the performance of different forecasting models and methods. *European Economy, Economic Papers* 451.
- Canavesse, A. J. (1985). Impuesto inflacionario, rezagos fiscales e hiperinflación. *Anales de la Asociación Argentina de Economía Política*. Mendoza: AAEP.
- Capistrán, C., & Ramos-Francia, M. (2006). Inflation Dynamics in Latin America. *Banco de México, Documentos de Investigación*(2006-11).
- Cogley, T., & Sargent, T. (2001). Evolving Post-World War II U. S. Inflation Dynamics. En *NBER Macroeconomics Annual 2001* (págs. 331-388).
- D'Amato, L., & Garegnani, M. (2013). ¿Cuán persistente es la inflación en Argentina?: Regímenes inflacionarios y dinámica de precios en los últimos 50 años. En C. d. Latinoamericano, *Dinámica inflacionaria, persistencia y formación de precios y salarios* (págs. 91-115). México DF: CEMLA.
- D'Amato, L., Garegnani, M., & Sotes Paladino, J. (2007). Inflation persistence and changes in the monetary regime: The Argentine case. *Banco Central de la República Argentina, Working Papers*(23).
- Gillis, M., Perkins, D. H., Roemer, M., & Snodgrass, D. R. (1987). *Economics of Development*. New York: Norton & Company, Inc.
- Gutierrez, R., & Dabus, C. (1989). El ciclo inflacionario Argentino 1970 - 1988. *Estudios Económicos*, 7(13/14), 1-14.
- Heymann, D. (1986). El debate sobre las causas de la inflación. *Revista de la CEPAL*(28), 67-98.
- Holtemöller, O., & Dany, G. (2017). Inflation dynamics during the Financial Crisis in Europe: cross-sectional identification of trend inflation.
- Kouretas, G., & Wohar, M. (2012). The Dynamics of Inflation: A Study of a Large Number of Countries. *Applied Economics*, 44(16), 2001-2026.

Levin, A., & Piger, J. (2004). Is Inflation Persistence Intrinsic in Industrial Economies? *European Central Bank Working Papers*(334).

Mohaded, N., & Gasparin, J. (2011). Persistencia inflacionaria en Argentina: Algunas reflexiones para el período 1955 - 1973. *Anales de la Asociación Argentina de Economía Política*.

Noriega, A., & Ramos-Francia, M. (2009). On the Dynamics of Inflation Persistence Around the World. *Banco de México, Documentos de Investigación*(2009-02).

Saavedra-Rivano, N. (1988). Tasa de interes en procesos inflacionarios e hiperinflacionario. *Anales de la Asociación Argentina de Economía Política*, 159-171.

Totonchi, J. (2011). Macroeconomic Theories of Inflation . *International Conference on Economics and Finance Research* .

Anexo I

Tabla I: principales picos de inflación 1995-2001

Inflación - j	Año- Mes					
i_1	1996 M07*	1997 M08**	1998 M02	2000 M03	2000 M10**	
i_3	2001 M03*	2001 M04*				
i_4	1999 M01*	2000 M01**				
i_5	1995 M03*	1996 M03**	2001 M02			
i_6	1995 M04	1996 M10*	1998 M02	2001 M04	2001 M08	
i_8	1997 M02	1998 M03*	1999 M01**	1999 M02*	2000 M05	2001 M05**
i_9	1995 M04*	1999 M03	2001 M01	2001 M02	2001 M05	
i_10	1996 M05	2000 M07*				
i_11	1999 M07	1997 M07	1998 M07	2000 M07	1996:2001(M01)	

Dónde: (*), (**) y (***) indican casos de mayor importancia, importancia media importancia baja, respectivamente. i_11 presenta un comportamiento estacional y los picos de inflación son de magnitud similar.

Tabla II: principales picos de inflación 2005-2019

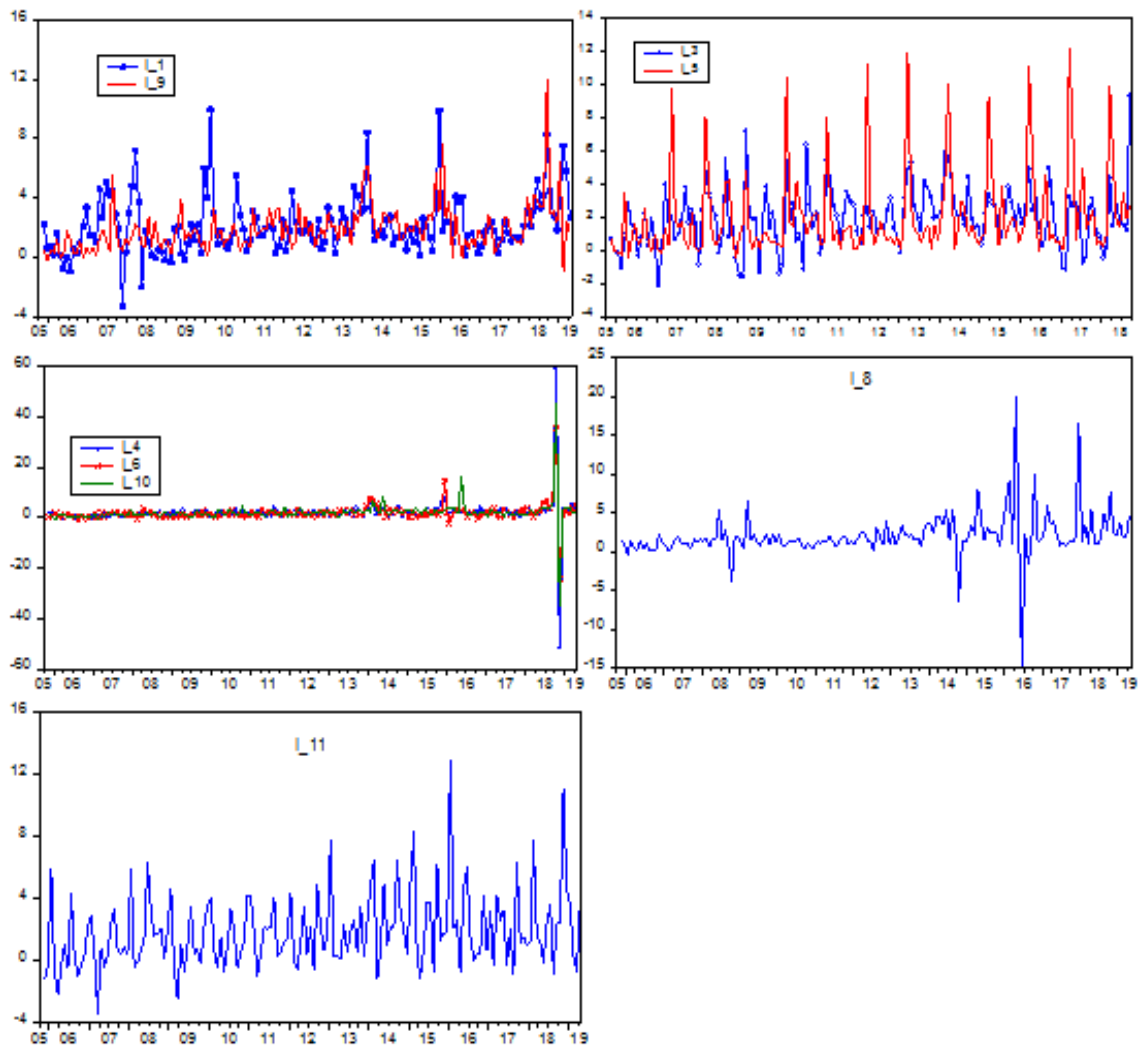
Inflación-j	Año- Mes					
i_1	2008 M03	2010 M02*	2014 M02**	2015 M12*	2018 M09**	2019 M02
i_3	2018 M11*					
i_4	2018 M10*					
i_5	2018 M11*					
i_6	2015 M12	2018 M10*				
i_8	2015 M04	2016 M02**	2016 M04*	2016 M10**	2017 M12*	
i_9	2014 M01	2014 M02	2016 M01**	2018 M09*	2019 M01	
i_10	2016 M05	2018 M10*				
i_11	2008 M06	2013 M01	2015 M02	2016 M01*	2018 M11**	

Dónde: (*), (**) y (***) indican casos de mayor importancia, importancia media e importancia baja, respectivamente.

Tabla III: Variaciones interanuales e inter-trianuales 2005-2019

Inflación	Interanual			Inter-trianual		
	Media	Máx.	Mín.	Media	Máx.	Mín.
i	23,678	46,652	6,454	71,279	95,161	45,683
i_1	24,905	53,293	5,584	73,879	96,162	55,724
i_3	23,535	40,111	1,013	73,409	98,192	44,163
i_4	20,906	85,237	3,376	63,546	143,024	28,842
i_5	26,996	37,803	10,744	80,687	107,282	11,116
i_6	21,887	78,129	4,788	64,628	126,855	35,515
i_8	24,646	56,981	7,415	73,921	118,819	37,016
i_9	22,948	50,062	6,505	69,545	99,129	38,245
i_10	23,905	74,608	4,679	73,678	137,782	34,071
i_11	22,435	41,735	5,116	69,319	103,230	39,683

Gráfico I: comportamiento por grupos de componentes, 2005-2019



Anexo II

Tabla 1: Resultados Jarque-Bera y Durbin Watson

Inflación j	Jarque-Bera				Durbin-Whatson	
	1995-2001		2005-2019		1995-2001	2005-2019
	Coef.	Probab.	Coef.	Probab.	Coef.	Coef.
i_1	0,497	0,780	5,338	0,069	2,056	2,050
i_3	0,088	0,957	8,638	0,013	1,707	2,118
i_4	361,88***	0,000	3,716	0,156	2,034	1,948
i_5	293,99***	0,000	12,603***	0,002	2,548	1,995
i_6	0,095	0,954	6,455	0,040	1,950	1,978
i_8	1,112	0,574	79,437***	0,000	1,607	1,962
i_9	2,838	0,242	756,388***	0,000	1,975	1,994
i_10	0,805	0,668	3,001	0,223	2,029	1,992
i_11	1,536	0,464	23,559***	0,000	1,947	1,950

*** se rechaza normalidad de residuos al 1%. Para DW la serie de 1995-2001 presente n=84 y 2005-2019 n=162, vemos que en ningún caso cae en zona de autocorrelación.

Funciones Impulso-respuesta por componente Comparación 1995-2001 (izquierda)/2005-2019 (derecha)

Gráfico I: Función Impulso Respuesta Alimentos y bebidas (i_1)

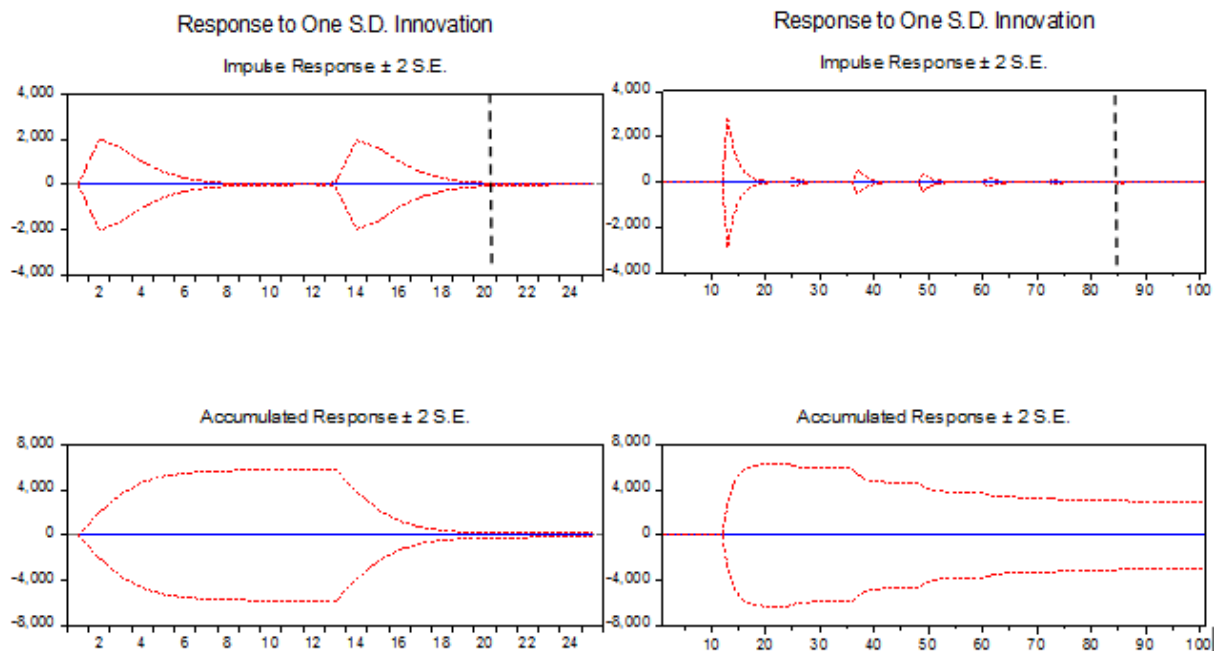


Gráfico II: Función Impulso Respuesta Prendas de vestir y calzado (i_3)

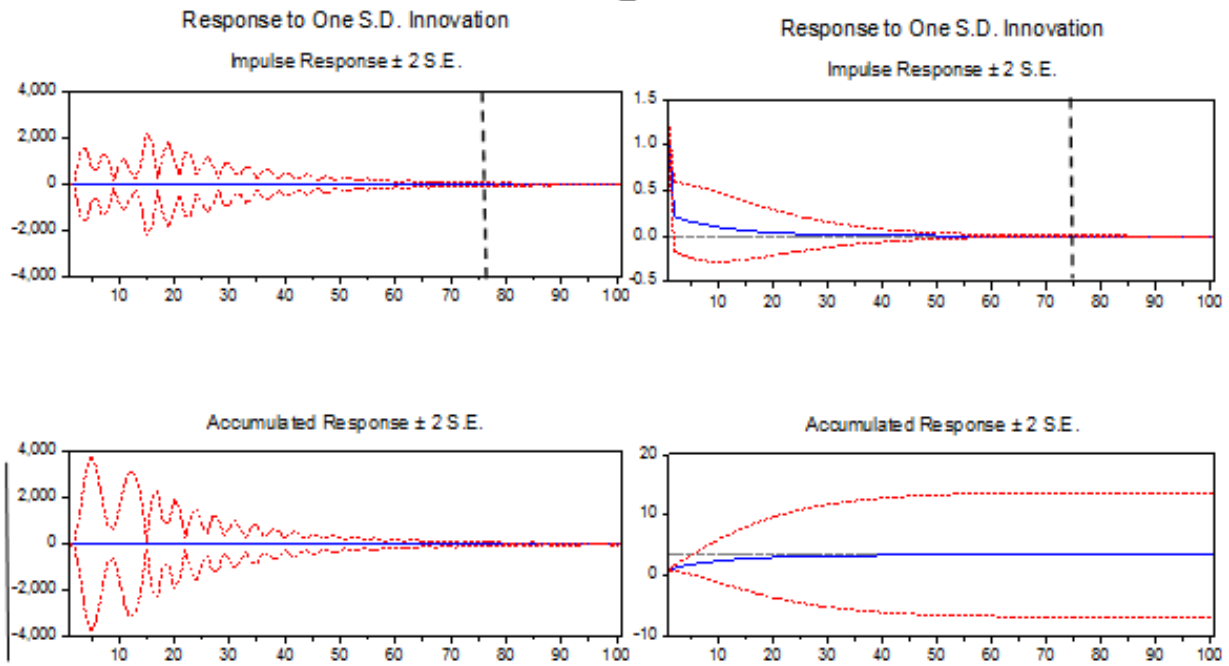


Gráfico III: Función Impulso Respuesta Salud (i_4)

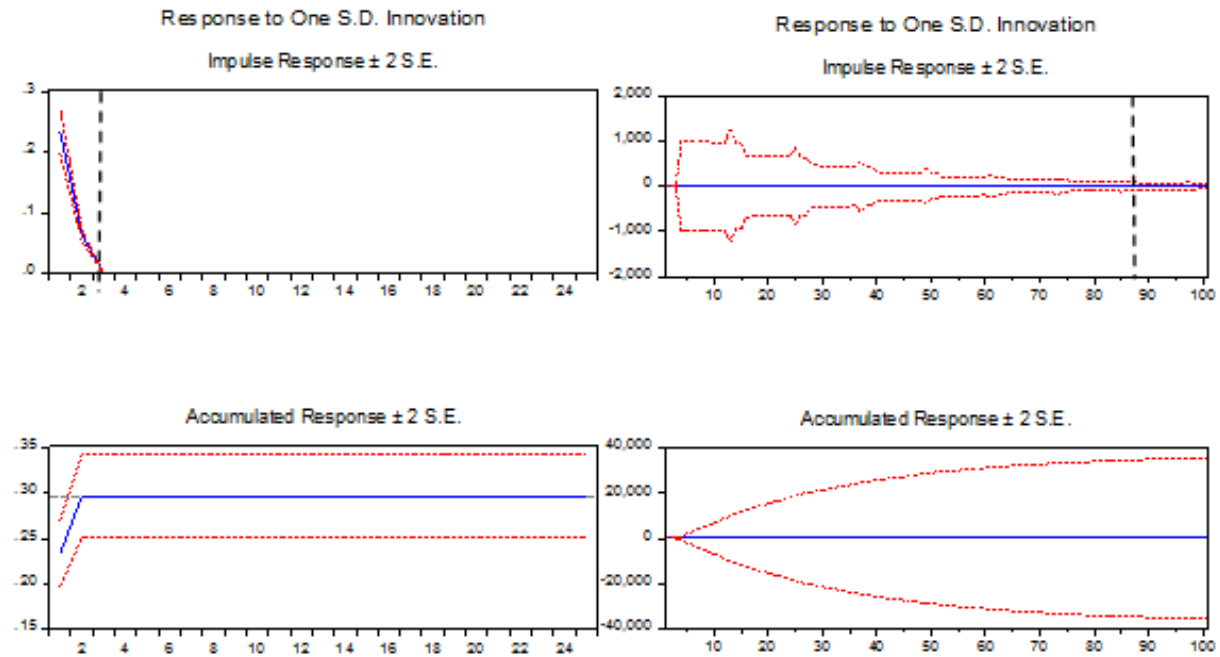


Gráfico IV: Función Impulso Respuesta Educación (i_5)

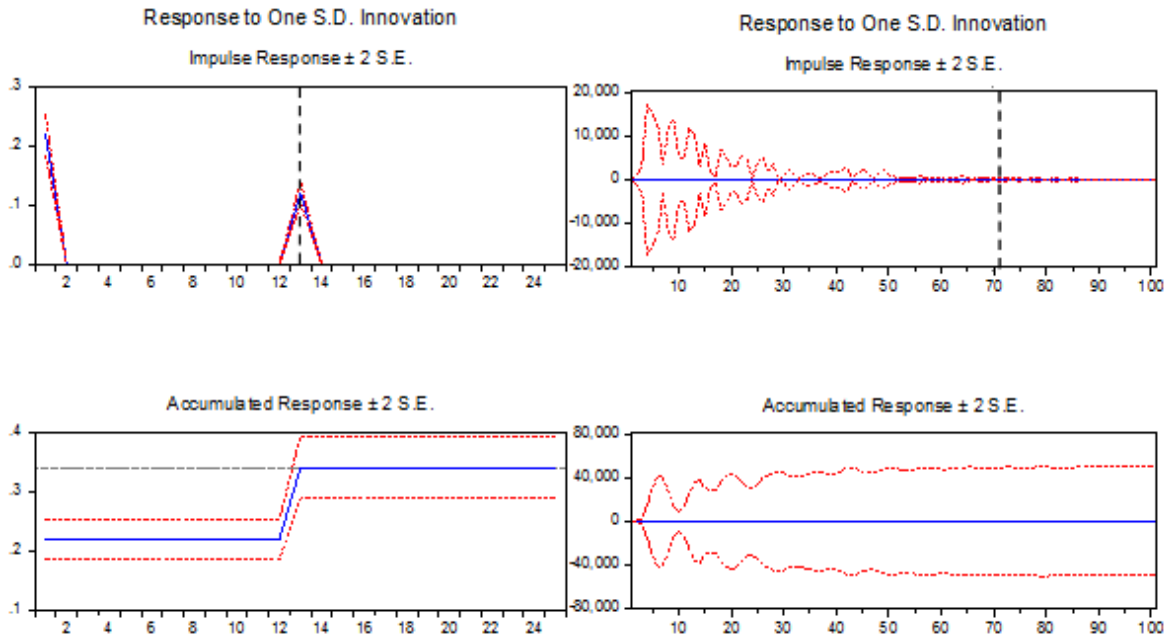


Gráfico V: Función Impulso Respuesta Transporte y Comunicaciones (i_6)

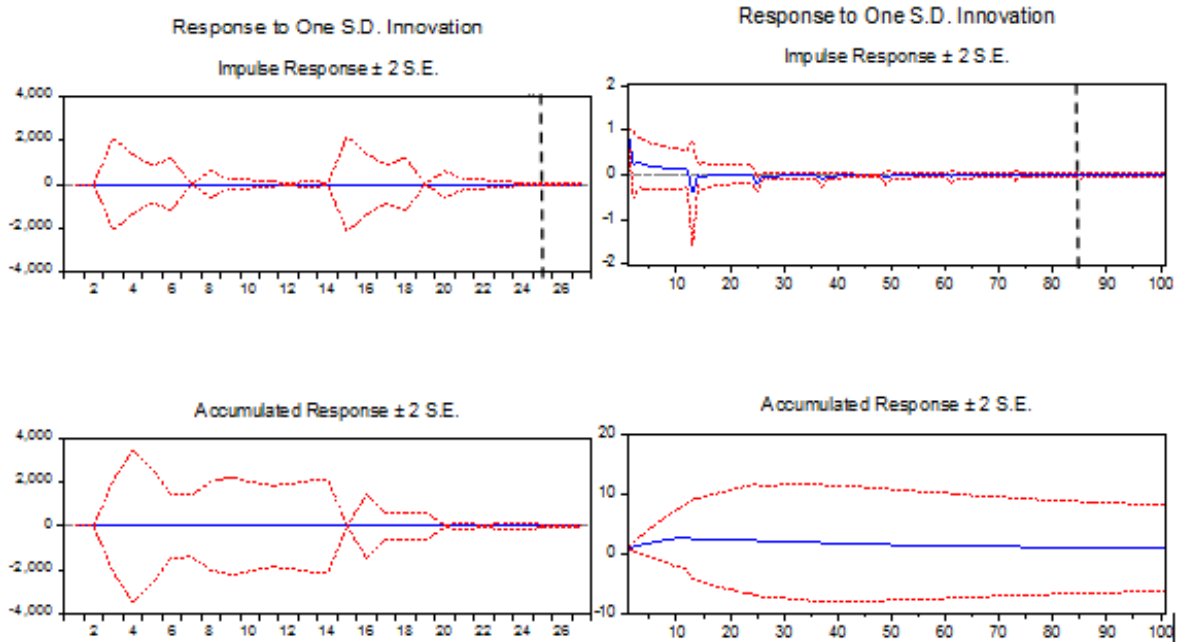


Gráfico VI: Función Impulso Respuesta Vivienda y servicios básicos (i_8)

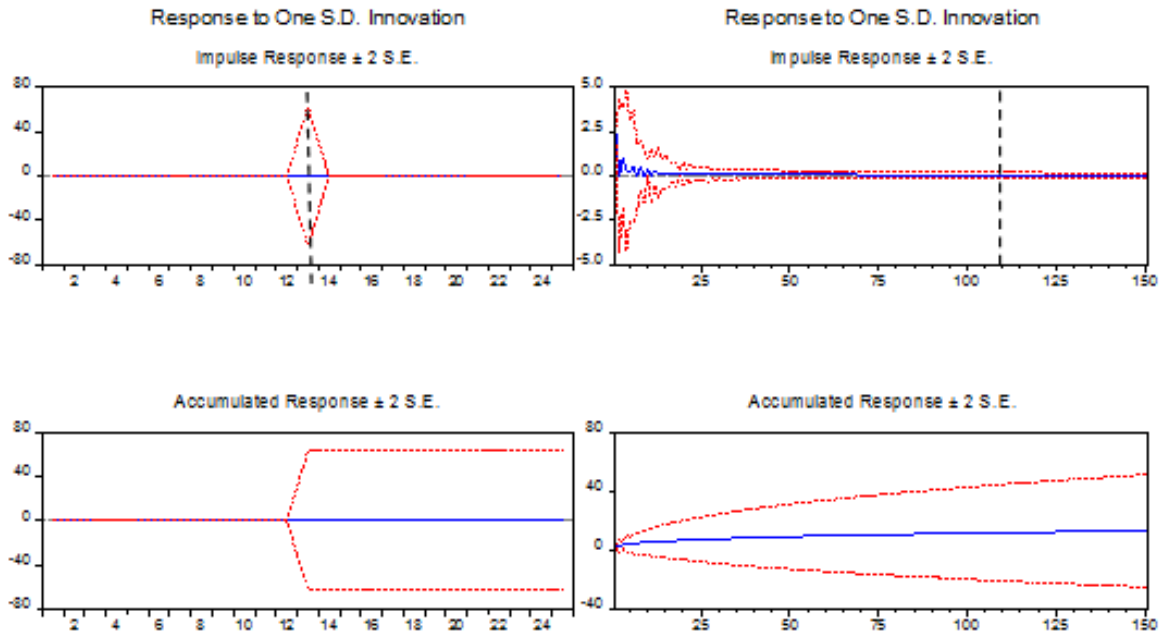


Gráfico VII: Función Impulso Respuesta Equipamiento y mantenimiento del hogar (i_9)

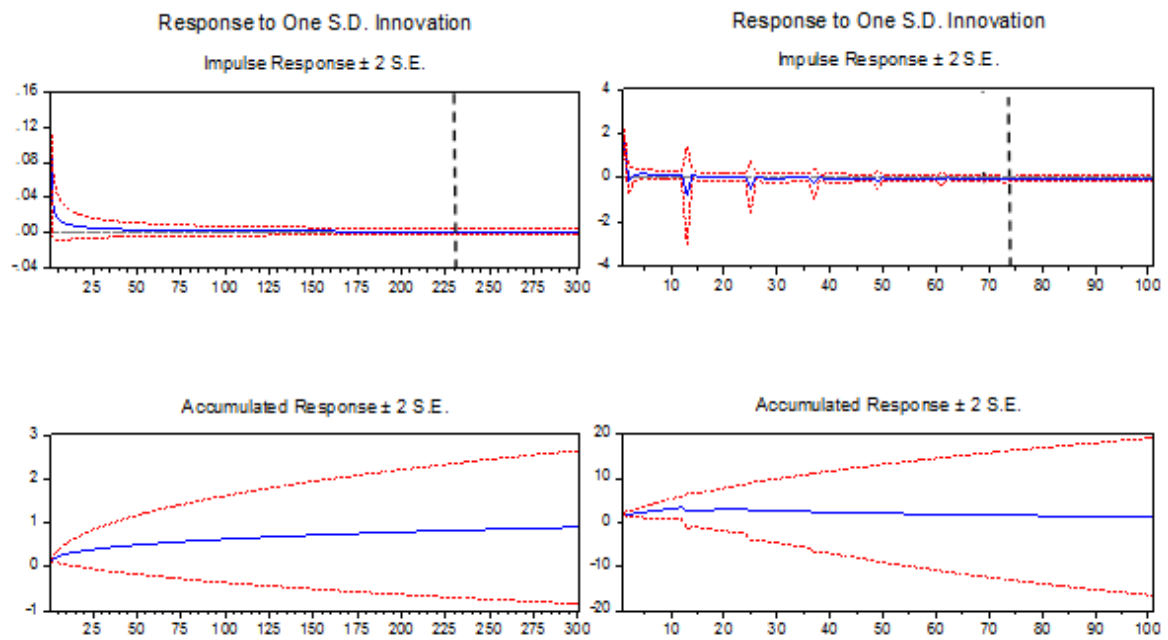


Gráfico VIII: Función Impulso Respuesta Bienes y servicios varios (i_10)

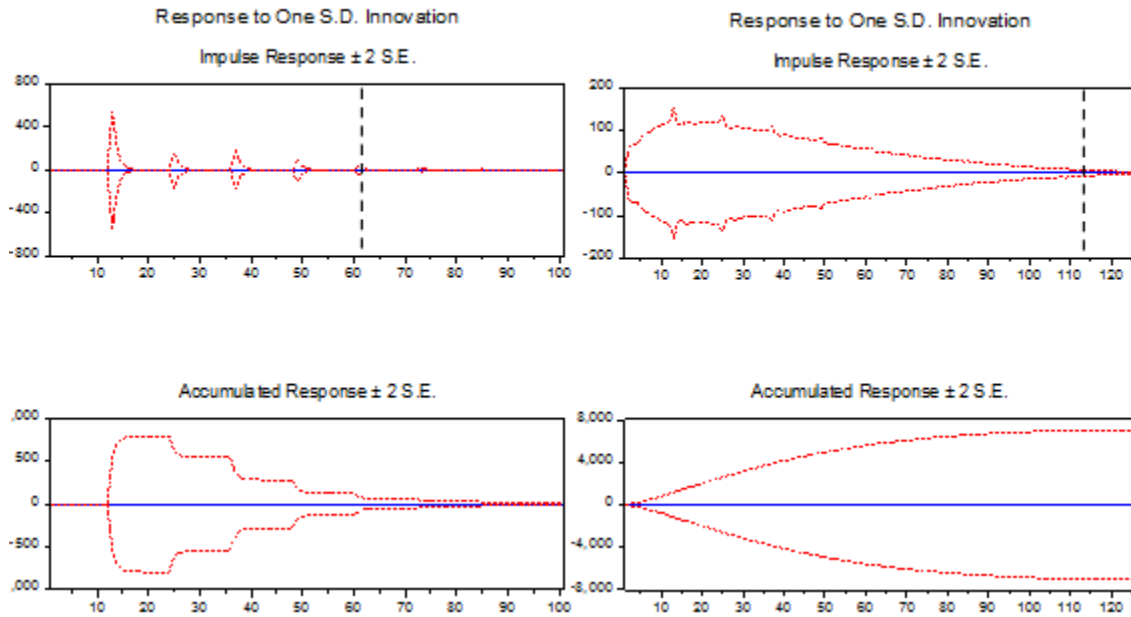


Gráfico IX: Función Impulso Respuesta Recreación y cultura (i_11)

