

Señoreaje y deuda pública, ¿instrumentos generadores de inflación en las economías de
Argentina y Colombia para el periodo 2002-2023?

Amaya Cabra Nicolás Mauricio

Espitia Ardila Simón Mateo

Facultad de Administración y Economía

Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca

Trabajo de Grado

Director

Nelson Manolo Chávez Muñoz

Bogotá D.C.

2024

Resumen

El objetivo de este estudio es determinar cómo los mecanismos de financiamiento del déficit fiscal impactan la inflación en Colombia y Argentina entre 2002 y 2023. Se llevará a cabo una evaluación adicional considerando el ciclo económico en ambas economías. Para lograrlo, se caracterizarán detalladamente las variables pertinentes y se estimará un modelo VAR, con sus respectivas funciones impulso-respuesta para cada país. Los resultados revelan que el señoreaje tuvo un mayor efecto en la inflación de Argentina, al igual que los otros mecanismos. Por otro lado, en Colombia, los mecanismos de financiamiento no influyeron considerablemente en su tasa de inflación. Además, se encontró que los ciclos económicos inciden positivamente en la inflación en ambos países durante el periodo analizado.

Palabras clave: Déficit fiscal, inflación, señoreaje, política monetaria, ciclo económico.

Abstract

The objective of this study is to determine how fiscal deficit financing mechanisms impact inflation in Colombia and Argentina between 2002 and 2023. An additional evaluation will be carried out considering the economic cycle in both economies. To achieve this, the relevant variables will be characterized in detail and a VAR model, with their respective impulse-response functions, will be estimated for each country. The results reveal that seigniorage had a greater effect on inflation in Argentina, as did the other mechanisms. On the other hand, in Colombia, financing mechanisms did not significantly influence its inflation rate. In addition, economic cycles were found to positively affect inflation in both countries during the period analyzed.

Key words: Fiscal deficit, inflation, seigniorage, monetary policy, economic cycle.

JEL: C01, C13, C32, E31, E63, E65, H68

Contenido

| | |
|---|-----------|
| Introducción. | 7 |
| 1. Marco de referencia | 9 |
| 1.1. Revisión de literatura | 9 |
| 2. Marco teórico | 15 |
| 3. Hechos Estilizados | 22 |
| 2.1.1. Ciclos Económicos | 22 |
| 2.1.2. Variables Económicas | 29 |
| 4. Metodología | 35 |
| 4.1. Estimación del modelo | 36 |
| 4.2. Pruebas del modelo | 38 |
| 4.3. Resultado de los modelos | 40 |
| 4.3.1. Resultados del modelo para Colombia | 40 |
| 4.3.2. Resultados del modelo para Argentina | 42 |
| 4.4. Resultado de los modelos complementarios | 43 |
| 4.4.1. Resultados del modelo complementario para Colombia | 44 |
| 4.4.2. Resultados del modelo complementario para Argentina | 45 |
| 5. Conclusiones | 46 |
| 6. Referencias | 48 |
| 7. Anexos | 55 |

Índice de Imágenes.

| | |
|--|----|
| Figura 1 El señoreaje y el crecimiento de la cantidad nominal de dinero | 19 |
| Figura 2 Maximización del nivel de Señoreaje | 21 |
| Figura 3 Ciclo económico de Colombia (2002Q1-20023Q4) | 22 |
| Figura 4 Ciclo económico de Argentina (2002Q1-20023Q4) | 25 |
| Figura 5 Variables de estudio Colombia (2002Q1-20023Q4) | 29 |
| Figura 6 Variables de estudio Argentina (2002Q1-20023Q4) | 32 |
| Figura 7 Función impulso-respuesta Colombia | 41 |
| Figura 8 Función impulso-respuesta Argentina | 43 |
| Figura 9 Función impulso-respuesta Colombia modelo complementario | 44 |
| Figura 10 Función impulso-respuesta Argentina modelo complementario | 45 |

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Este estudio se enfoca en realizar un análisis de las variables relacionadas con la financiación del déficit fiscal y su impacto en la inflación desde una perspectiva macroeconómica. Se investiga cómo los países manejan sus déficits fiscales durante un período específico con el objetivo de comprender las implicaciones económicas involucradas. Se utiliza una lente teórica basada en el concepto del señoreaje respaldada por los principios de la teoría económica monetarista ortodoxa, con el propósito de clarificar los mecanismos subyacentes a los niveles de precios observados en las poblaciones estudiadas, asimismo, se estima el efecto de los ciclos económicos en estas economías. De acuerdo con lo anterior, la línea de investigación institucional es “sociedad y cultura”.

Este trabajo se fundamenta en un enfoque cuantitativo que busca validar la teoría económica. Se realiza un análisis de datos recopilados de variables específicas durante un período temporal delimitado, siguiendo la secuencia del ciclo económico relevante. Para ello, se emplea una metodología de caracterización y análisis comparativo que permite una comprensión de los fenómenos económicos en cuestión.

INTRODUCCIÓN.

La inflación ha sido una preocupación constante para muchos países de América Latina, incluyendo Argentina y Colombia, ya que la estabilidad de este indicador es fundamental para el fortalecimiento del sistema económico de una nación. En este contexto, es relevante resaltar la influencia de los mecanismos de financiamiento de la deuda pública por parte de los diferentes gobiernos, que se dividen en dos categorías: el señoreaje y el endeudamiento interno y externo, los cuales han sido objeto de debate y análisis, debido a su posible impacto en la inflación.

Uno de los mecanismos es el señoreaje que se entiende como uno de los instrumentos a través de los cuales los gobiernos pueden financiar su déficit público, emitiendo moneda. Este proceso puede ser considerado como una potencial fuente de inflación. Por otro lado, el financiamiento interno y externo, según la escuela monetarista, no genera inflación en sí mismo, aunque puede tener un efecto similar si su nivel se torna insostenible.

En este sentido, el objetivo general de este trabajo de investigación es analizar el impacto inflacionario por los diferentes mecanismo de financiamiento del déficit fiscal para Argentina y Colombia en el periodo 2002-2023. Por su parte, los objetivos específicos que se plantean son, Caracterizar el comportamiento de los instrumentos que financian el déficit fiscal y su relación con la inflación de acuerdo al ciclo económico. Evaluar el efecto del señoreaje y de la deuda pública interna y externa sobre la inflación utilizando un modelo VAR, y por último generar unos lineamientos para políticas públicas ajustadas en consecuencia a los resultados obtenidos. En este sentido, la pregunta de investigación es ¿Cuál es el efecto de los mecanismo de financiamiento del déficit fiscal sobre la inflación para Argentina y Colombia en el periodo 2002-2023?

Esto se llevará a cabo mediante la revisión de la literatura existente, un análisis estadístico descriptivo y la aplicación de modelos econométricos, estudiándolo por medio de los ciclos económicos para verificar la incidencia que tienen estos dos mecanismos de financiamiento de la deuda pública sobre la inflación en un período de expansión y recesión, con lo que, se pueda aportar evidencia empírica en la comprensión de los determinantes que influyen en la inflación en estos países.

Es crucial examinar estas dos economías: Colombia, que sigue un enfoque de inflación objetivo y ha mantenido un control razonable sobre la inflación y Argentina, que ha atravesado diversas coyunturas sociales, económicas y políticas en las últimas décadas. Este análisis permitirá evaluar si el uso eficiente de los diferentes mecanismos de financiamiento de la deuda pública es fundamental para prevenir la inflación. Para lograr estos objetivos, el trabajo se divide en cinco partes: una revisión de la literatura existente, un análisis descriptivo de las variables y su comportamiento, una evaluación de los ciclos económicos en ambos países durante el período de estudio y el desarrollo de un modelo econométrico VAR. Finalmente, se presentarán las conclusiones y recomendaciones derivadas de este análisis.

Hipótesis.

Los mecanismos de financiamiento de la deuda pública: señoreaje y endeudamiento interno y externo, generaron inflación tanto en Colombia como en Argentina durante el período 2002-2023 y esté influenciado por el ciclo económico

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. Revisión de literatura

El propósito de esta sección es realizar una aproximación teórica a los trabajos de diversos autores relacionados con el tema presentado en el artículo, lo cual nos permitirá llevar a cabo el análisis correspondiente. Se ha recopilado información de 9 estudios económicos previos. Esto ayuda a situar la investigación en contexto y establecer los criterios necesarios para fortalecer la hipótesis propuesta. Los estudios anteriores, publicados en revistas indexadas y revisados por expertos, proporcionan información valiosa que mejora la calidad y confiabilidad del trabajo.

En el estudio de García (2022), se analiza cómo los diversos métodos empleados por los gobiernos para cubrir el déficit presupuestario influyen en la inflación en tres naciones latinoamericanas: Argentina, Colombia y Venezuela. Durante el periodo investigado, estos países enfrentaron niveles elevados de déficit fiscal, proporcionando un marco para comprender las bases teóricas y metodológicas del estudio en curso. El autor introduce dos mecanismos principales para financiar un déficit presupuestario: la deuda pública, que, según la escuela monetarista ortodoxa, no conlleva inflación significativa, y el señoreaje, que puede generar presiones inflacionarias si no se gestiona adecuadamente. Se propone un modelo VAR para estimar el impacto del financiamiento del déficit en la inflación, revelando una relación entre estos mecanismos y la inflación en países que han sufrido hiperinflaciones como Argentina y Venezuela.

Tras aplicar la metodología y analizar los resultados, el autor concluye que existe una conexión entre los métodos de financiamiento y la inflación en países con historiales de hiperinflación, respaldando empíricamente la hipótesis de la corriente

monetarista ortodoxa. No obstante, en el caso de Colombia, la inflación se atribuye a factores externos, apartados de los mecanismos tradicionales de financiamiento de la deuda pública, lo que refleja una consecuencia positiva del enfoque de inflación objetivo. Este estudio resalta la importancia y el impacto de los diferentes métodos de financiamiento del déficit fiscal. Sin embargo, el estudio de Varón, O., et al. (2018) adopta un enfoque distinto al trabajo anterior al centrarse en la Alianza del Pacífico, un bloque de integración regional. Exploran los efectos de los dos mecanismos de financiamiento de la deuda pública en relación con la inflación, tanto a corto como a largo plazo, y proporcionan antecedentes relevantes sobre el tema. Los autores desarrollan un modelo econométrico con variables estandarizadas para cada país de estudio dentro de la Alianza del Pacífico (Colombia, Chile, Perú y México). Tras analizar los resultados, concluyen que ninguna de las variables resultó significativa para explicar la inflación. Por ende, ampliaron su metodología y emplearon un modelo de panel de datos para examinar con mayor precisión la relación entre los instrumentos de financiamiento y la inflación. De igual forma, llegaron a la conclusión de que ninguno de los métodos de financiamiento del déficit fiscal en los países de la Alianza del Pacífico era una variable significativa para explicar la inflación. En suma, estos estudios subrayan la importancia de una gestión eficiente de los mecanismos de financiamiento para prevenir efectos inflacionarios en las economías.

Para afianzar estos conceptos, Posada (2000) define y explica los conceptos del señoreaje e impuesto inflacionario, así como la forma de calcularlos. Además, presenta la relación entre estos dos elementos y las utilidades brutas del emisor y la forma en que se financia el déficit fiscal, definiendo el impuesto inflacionario como la pérdida del poder adquisitivo de compra de los individuos debido a la inflación y el señoreaje como el poder de compra que se deriva de la expansión monetaria, la cual, beneficia a los

emisores de dinero (banco central y bancos comerciales). Estas variables se miden en términos del ingreso tributario y pueden contrastarse con el PIB real. Concluye que, existe una relación entre ambas variables por ello el aumento de la base monetaria se explica de manera directa o indirecta por el señoreaje.

Para ampliar el análisis de la problemática del financiamiento de la deuda pública en una economía Cuadra y Rosende (1982) abordan la complejidad del financiamiento de la deuda pública al examinar la interrelación entre el presupuesto fiscal y los indicadores económicos, particularmente el índice de precios y la devaluación monetaria. Su enfoque se dirige a cómo el gobierno cubre su déficit, ya sea mediante ingresos corrientes, endeudamiento interno o externo, o créditos del Banco Central, utilizando un modelo simplificado para determinar la tasa de inflación necesaria para compensar el déficit sin afectar las reservas internacionales, centrándose en la economía chilena durante las décadas de 1960 a 1980.

Su estudio revela que financiar un déficit fiscal con endeudamiento externo conlleva un desequilibrio mayor, requiriendo políticas que toleren la inflación y resulten en un aumento del déficit fiscal. Además, destacan que la devaluación monetaria por encima de la inflación permitió a Chile financiar su déficit y aumentar las reservas internacionales, mientras que el impuesto inflacionario también contribuyó al fortalecimiento de las reservas. Esta investigación resalta la correlación entre los mecanismos utilizados por cada país para gestionar los niveles de inflación y las dinámicas políticas y económicas, evidenciando que su evolución y gestión reflejan el comportamiento inflacionario en una región.

A partir de los textos previos, se puede establecer una relación entre los métodos utilizados por cada país para proteger sus niveles de inflación y la interacción entre su

dinámica política y económica. Esto se debe a que la evolución y gestión de dichos mecanismos reflejan directamente el comportamiento inflacionario en una región determinada. En consecuencia, Moguillansky y Titelman (1992) examinan el comportamiento inflacionario en tres países latinoamericanos, Argentina, Chile y México, afectados por altos niveles de inflación durante el período de 1980-1990. Evalúan los diferentes programas de estabilización implementados por estos países para combatir la aceleración inflacionaria. Su investigación busca identificar las variables que mejor explican la dinámica inflacionaria en estos contextos, empleando una estimación econométrica a través de un modelo multivariado de vectores autorregresivos (VAR). Tras analizar los resultados, comparan la dinámica inflacionaria en los tres países.

Observan que Argentina enfrentó la peor situación, con una inflación descontrolada que desembocó en hiperinflación, sin lograr beneficios significativos de los planes de estabilización aplicados. México experimentó una aceleración inflacionaria notable, lo que llevó a la implementación de un programa de estabilización basado en un ajuste fiscal riguroso y políticas de ingreso. En contraste, Chile mantuvo una dinámica inflacionaria más moderada gracias a políticas de austeridad fiscal y control monetario, lo que contribuyó a una mayor estabilidad. La investigación resalta el papel crucial de la política cambiaria en la dinámica inflacionaria, indicando que, aunque el ajuste fiscal es relevante, no es suficiente para contenerla, lo cual tiene implicaciones significativas para la gestión de la inflación en estos países.

Siguiendo la línea de análisis de la dinámica inflacionaria, es importante regresar al punto de partida y al objetivo central de esta investigación, que consiste en estudiar cómo las diferentes formas de financiamiento del déficit presupuestario de un país afectan los niveles de inflación. En su trabajo, Chávez y Vera (2014) realizan una

evaluación del impacto de los mecanismos de financiamiento del déficit público en la inflación, destacando la importancia de su uso eficiente para cumplir dos objetivos interrelacionados: cubrir la brecha del déficit y prevenir altos niveles de inflación. Seleccionan tres países para su análisis: Chile, México y Colombia.

Identifican dos instrumentos para financiar el déficit de un país: endeudamiento interno o externo y la monetización de la deuda pública mediante la emisión de dinero, conocida como señoreaje. Después de determinar las variables del financiamiento público que influyen en la inflación, describen un modelo econométrico de datos de panel para evaluar dichos efectos durante el período de estudio de 1997 a 2012 con periodicidad anual. Tras evaluar el modelo y analizar los resultados, estiman que estos países no enfrentan problemas inflacionarios derivados de los mecanismos de financiamiento del déficit público, atribuyendo este resultado al buen desempeño de los bancos centrales porque dichos instrumentos no han alterado la inflación.

Integrando la información previamente proporcionada en el contexto de México, se vuelve relevante analizar economías que han presentado altos niveles de inflación. Por lo tanto, El trabajo de Zambrano (2013) se centra en analizar la evolución, impacto y consecuencias del señoreaje e impuesto inflacionario en Venezuela durante el período de 1980-2012. Utiliza un modelo econométrico para estimar los ingresos que el gobierno obtiene mediante la emisión monetaria y la aceleración de las tasas de inflación, examinando datos monetarios y fiscales a diferentes escalas temporales.

El estudio comienza definiendo los conceptos de señoreaje e impuesto inflacionario, donde el señoreaje representa los ingresos gubernamentales obtenidos a través de la emisión de dinero con un costo de emisión cercano a cero, mientras que el impuesto inflacionario se refiere a las pérdidas de capital debido a la erosión

inflacionaria en los saldos monetarios. Después de definir estos conceptos, presenta un modelo estilizado que muestra la relación entre ambas variables a corto y largo plazo.

El estudio econométrico revela la presencia del fenómeno Tanzi-Olivera en la economía venezolana, junto con un deterioro creciente en las finanzas públicas y una mayor dependencia del financiamiento monetario, lo que impacta negativamente en la política fiscal y el bienestar. Además, señala que el impuesto inflacionario tiene efectos negativos en la eficiencia económica y la distribución del ingreso, afectando los precios relativos y la capacidad adquisitiva de los sectores menos favorecidos. Esto resalta la importancia del señoreaje y el impuesto inflacionario como factores clave en las altas tasas inflacionarias que caracterizan la economía venezolana.

Por último, a través del artículo de Novelo y Muller (2020), se examina la relación entre el déficit fiscal, el crecimiento económico y la inflación, se investiga si esta relación es exógena. La exploración del documento se realiza durante la autonomía del Banco Central de México, con el objetivo de determinar si el déficit fiscal es el único factor determinante para la inflación en este país. Se emplea una metodología cuantitativa que incluye el modelo de vectores autorregresivos y cointegrados, seleccionado por los autores por su capacidad para verificar las relaciones entre las variables y sus causalidades, permitiéndoles evidenciar si el déficit fiscal es el único determinante de las presiones inflacionarias. Los resultados del modelo revelan una relación negativa a largo plazo entre las variables del gasto gubernamental y la inflación, indicando que un mayor crecimiento económico se asocia con un aumento del gasto fiscal y una disminución de la inflación. Sin embargo, se destaca que el déficit fiscal no es el único determinante que explica la inflación, ya que existe una relación compleja difícil de explicar y cuantificar.

2. MARCO TEÓRICO

Se ha recopilado información de diversos estudios económicos previos para analizar las diferentes formas en que un gobierno central puede financiar su deuda pública, lo que fortalecerá el artículo de investigación. Posteriormente, se agrupo la teoría existente, lo que permitirá contar con un marco teórico sólido para establecer la teoría que sustente el estudio. Se verifican los aportes de Blanchard y Pérez (2012), quienes explican los mecanismos de financiamiento del déficit fiscal, que incluyen el endeudamiento mediante préstamos externos o internos, así como la monetización de la deuda, que implica la compra de bonos por parte del Banco Central al gobierno, pagados con emisión de dinero, conocido como señoreaje. Estos mecanismos, según la escuela monetarista ortodoxa, tienen un papel diferente en relación con la inflación.

Según la escuela monetarista ortodoxa, el endeudamiento interno y externo no genera inflación directamente, pero puede influir en otras variables económicas que, a su vez, podrían afectar la inflación a largo plazo. Para esta escuela, la inflación es un problema de largo plazo causado por la expansión desmedida de la oferta monetaria, que puede ocurrir a través de la monetización del déficit fiscal del gobierno. Este efecto en la inflación se explica mediante la teoría cuantitativa del dinero, que establece una relación directa entre el crecimiento de la oferta de dinero y el nivel de precios.

Los autores proponen una aproximación al señoreaje que se basa en los cambios en la cantidad total de dinero en circulación (denominada M) de un periodo a otro (ΔM). Los ingresos generados por esta variación pueden expresarse en términos reales (bienes) al dividir la variación nominal del dinero entre el nivel de precios ($\Delta M/P$). Además, la generación de dinero nominal se distribuye en relación al nivel de precios en la economía, lo que permite determinar el señoreaje multiplicando la variación nominal del dinero por los saldos reales, obteniendo así el señoreaje ($S_{\text{ñ}}$).

$$S\ddot{n} = \left(\frac{\Delta M}{P}\right) \left(\frac{M}{P}\right) \quad (1)$$

La tasa de crecimiento nominal del dinero, también conocida como (μ), es otro factor crucial. El autor demuestra que aumentar la cantidad nominal de dinero conlleva a un aumento en la inflación. La determinación de la cantidad de saldos monetarios está influenciada por el público, y diversos factores inciden en su disposición hacia los saldos reales. Blanchard et al. (2012) sugieren que las variables que influyen en los saldos reales se componen de tres elementos: el tipo de interés real (r), que aumenta el costo de oportunidad de tener dinero cuando sube; la renta real (Y); y la inflación esperada.

$$\frac{M}{P} = YL(r + \pi^e) \quad (2)$$

De manera similar, Romer (2001) coincide con Blanchard en la interacción del señoreaje y sus variables explicativas. Romer también sostiene que la demanda de saldos reales está influenciada por el tipo de interés real, la renta real y la inflación esperada. Se observa que la demanda de saldos reales tiene una relación negativa con la tasa de interés, pero positiva con la renta.

$$\frac{M}{P} = L(r + \pi^e, Y) \quad (3)$$

Cuando analizamos el comportamiento de los saldos reales en el estado estacionario, es crucial considerar las relaciones previamente mencionadas. Esto nos permite observar que la producción de un país no se ve afectada en este estado, por lo tanto, el crecimiento de la cantidad del dinero no influye en la tasa de interés ni en la renta. En consecuencia, podemos relacionar la definición de saldos reales con respecto al señoreaje y reformular la ecuación.

$$S\tilde{n} = \left(\frac{\Delta M}{P}\right) \left(\frac{M}{P}\right) \quad (4)$$

$$S\tilde{n} = \left(\frac{\Delta M}{P}\right) [L(r + \pi^e, Y)] \quad (5)$$

$$S\tilde{n} = (\mu) [L(\underline{r} + \pi^e, \underline{Y})] \quad (6)$$

Si el gobierno elige una tasa de crecimiento de la cantidad nominal de dinero constante y la mantiene indefinidamente, genera que la inflación esperada y la inflación sean constantes permitiendo simplificar el análisis, dando lugar a que la inflación efectiva sea igual al crecimiento nominal del dinero, por lo tanto:

$$\pi^e = \pi = \frac{\Delta M}{P} \quad (7)$$

En efecto la variación de la cantidad nominal del dinero aparece dos veces en la ecuación de señoreaje, no obstante, cada una genera cambios diferenciables sobre el efecto en el señoreaje, dado que un aumento en $\Delta M/P$ genera incremento en el señoreaje, pero del mismo modo al aumentar $\Delta M/P$ genera que la inflación efectiva aumente y disminuya la demanda de saldos reales y reduciendo así el señoreaje

$$S\tilde{n} = \left(\frac{\Delta M}{P}\right) \left[L\left(\underline{r} + \frac{\Delta M}{P}, \underline{Y}\right)\right] \quad (8)$$

$$S\tilde{n} = (\mu) [L(\underline{r} + \mu, \underline{Y})] \quad (9)$$

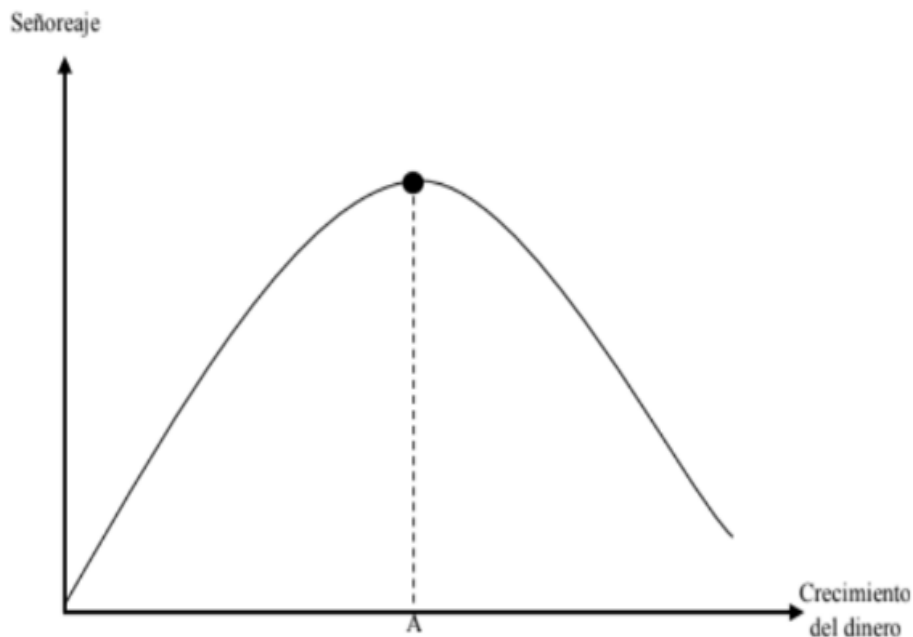
La relación entre el crecimiento del dinero y el señoreaje presenta ambigüedad; sin embargo, es crucial destacar que el único mecanismo generador de señoreaje es la emisión de dinero, ya que, si la tasa de crecimiento del dinero es cero, no habría señoreaje. Blanchard et al. (2012) concluyen que el señoreaje exhibe una relación creciente y decreciente con el crecimiento de la cantidad nominal de dinero, representada como una función marginalmente decreciente o en forma de joroba. En

situaciones de bajo crecimiento del dinero, un aumento genera una pequeña reducción de los saldos monetarios reales, aumentando así el señoreaje. Sin embargo, en contextos de alto crecimiento del dinero, asociado con altos niveles de inflación, se produce una reducción de los saldos monetarios reales debido al crecimiento excesivo del dinero, lo que finalmente disminuye el señoreaje.

Del mismo modo la inflación puede definirse como el impuesto de los saldos reales partiendo de las ideas del economista Arthur Laffer por medio de su postulado de la curva de Laffer, postulando la inflación como un impuesto Laffer (2004). Partiendo de esta idea de la inflación como un impuesto, la inflación eventualmente será igual al crecimiento de la cantidad nominal de dinero. En consecuencia, el corto plazo tendrá la posibilidad de determinar al gobierno la cantidad de señoreaje deseado que no afecte a la economía, por medio de aumentos en la tasa de crecimiento de la cantidad nominal de dinero, asimismo μ tiene un mayor dominio sobre la relación con los saldos reales. Sin embargo, en el mediano y largo plazo, este enfoque lleva al gobierno a maximizar el señoreaje. Pero si el gobierno sigue incrementando la tasa de crecimiento del dinero, los saldos reales disminuyen en mayor medida que el aumento en los precios, lo que reduce el señoreaje. En esta etapa, los saldos reales de dinero tienen un papel dominante.

Figura 1

El señoreaje y el crecimiento de la cantidad nominal de dinero



Nota. Elaboración propia a partir de Blanchard et. al (2012).

Por consiguiente, otra teoría principal que complementa la teoría de Blanchard anteriormente mencionada es la demostración realizada por Romer (2001) acerca de la tasa de crecimiento del dinero que logra maximizar el señoreaje. Para ello, es preciso abordar la demanda de saldos reales que el autor ajusta para llegar a tal concepto. En la siguiente ecuación se asimilará que se encuentra en un estado estacionario, siendo el momento en que la inflación es igual a la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero, formulando de la siguiente forma:

$$\frac{M}{P} = L(\underline{r} + g_m, \underline{Y}) \quad (10)$$

El símbolo g_m es la tasa de crecimiento del dinero de $\left(\frac{\dot{M}}{M}\right)$. En la cual, el autor supone que se a partir del aumento en el stock nominal de dinero dividido entre el nivel de precios para obtener la cantidad real de gasto público que el gobierno financia mediante la creación de dinero. Al generarse un incremento en g_m tiene un efecto dual

sobre el señoreaje. Por un lado, al aumentar el tipo impositivo aplicado a los activos reales en dinero, se incrementa el señoreaje. Por otro lado, al reducir la base sobre la cual se impone el impuesto, disminuye el señoreaje. En resumen, se genera un impacto mixto que depende del aumento del tipo impositivo como de la reducción de la base imponible, como se expone a continuación:

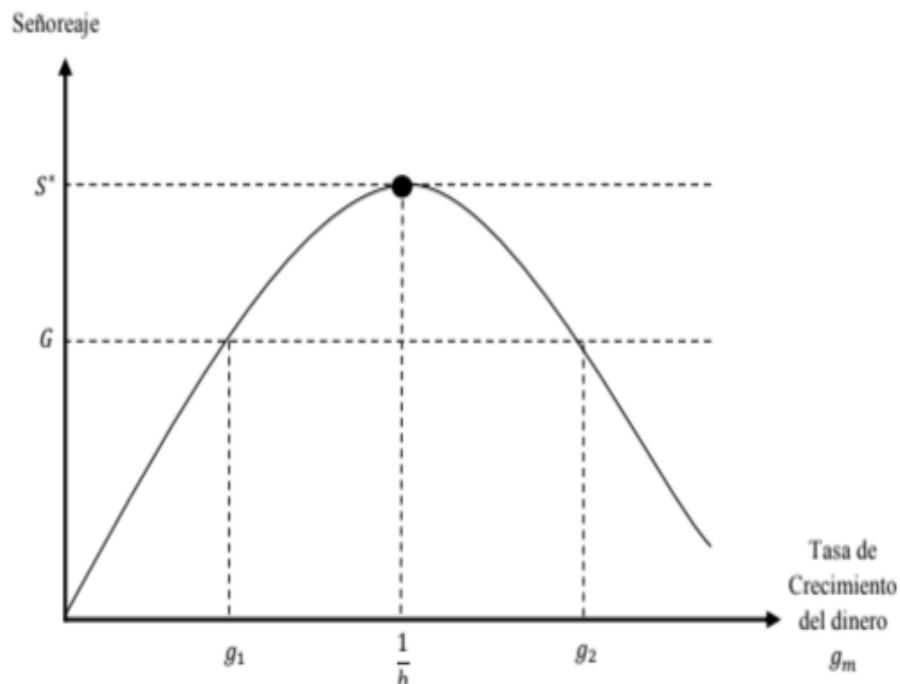
$$S = g_m L(\underline{r} + g_m, \underline{Y}) \quad (11)$$

En esta instancia, el autor introduce la función de demanda de dinero propuesta por Cagan (1956), la cual, se centra en escenarios de alta inflación y se expresa de la siguiente manera:

$$\ln \frac{M}{P} = \alpha - bi + \ln Y, b > 0 \quad (12)$$

El parámetro b de la ecuación anterior representa la sensibilidad parcial de la demanda de dinero, es decir, la semielasticidad de la demanda por dinero. al transformar los logaritmos de la ecuación en valores reales y examinar el impacto del crecimiento de la cantidad de dinero en el señoreaje, Cagan estima que la relación es positiva g_m es menor a $1/b$ y negativa a partir de ese punto. Además, sugiere que b se sitúa entre $1/2$ y $1/3$, lo que implica que el punto máximo de la curva del impuesto inflacionario se alcanza cuando g_m esta entre 2 y 3, como se ilustra en la figura 2. la figura revela la existencia de un nivel óptimo de señoreaje que se maximiza, y la tasa de crecimiento del dinero desempeña un papel fundamental para alcanzarlo.

Figura 2
Maximización del nivel de Señoreaje



Nota. Elaboración propia a partir de Romer (2001).

Por último, cagan (1956) propone una función alternativa de demanda de dinero expresado de la siguiente manera:

$$m = \frac{M}{P} = c \exp(-\alpha \pi^*) \quad (13)$$

El parámetro c se refiere a un término constante. En esta ecuación se asume que en el estado estacionario tanto la tasa de interés y la producción son constantes y π^* es la inflación esperada. En esta ecuación se establece una relación inversa entre la cantidad demandada de saldos monetarios reales y las expectativas de inflación.

Asimismo, las expectativas de inflación se ajustan de la siguiente manera:

$$\frac{d\pi^*}{dt} = \left(\frac{v}{1 - \alpha v} \right) \quad (14)$$

La anterior ecuación representa la semi - elasticidad de la demanda de dinero.

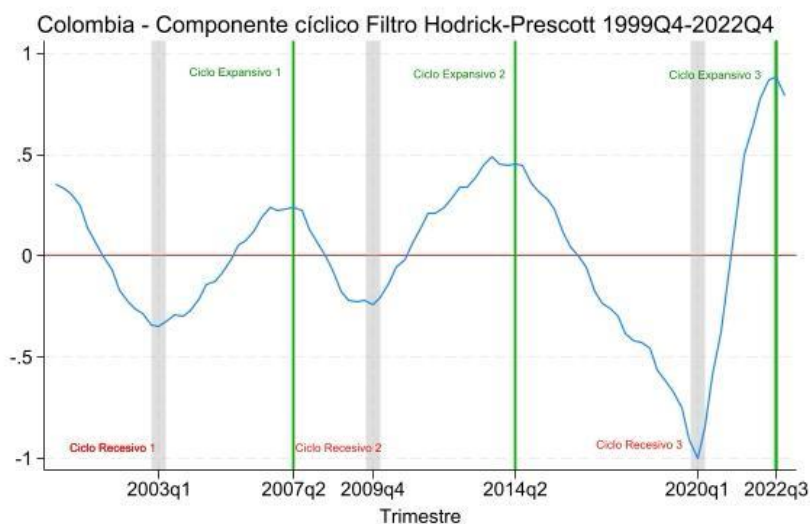
3 HECHOS ESTILIZADOS

En esta sección, se caracterizarán los ciclos económicos para comprender las fluctuaciones y patrones de crecimiento y recesión a lo largo del tiempo en las economías en cuestión. A continuación, se describirán en detalle las variables de estudio, explicando su relevancia y cómo influyen en los ciclos económicos. Este enfoque permite una comprensión integral tanto de las dinámicas macroeconómicas como de los factores específicos que las afectan. Asimismo, se empleó el filtro de Hodrick y Prescott para analizar los ciclos económicos de las dos economías. Este método separa una serie de tiempo en dos componentes: Uno tendencial, que refleja el crecimiento a largo plazo, y otro cíclico, que señala las fluctuaciones a corto plazo. Así, se pueden identificar y estudiar los distintos ciclos económicos de estas economías.

3.1 Ciclos Económicos

Figura 3

Ciclo económico de Colombia (2002Q1-2023Q4)



Nota. Elaboración propia a partir del Filtro de Hodrick y Prescott, Datos tomados del DANE.

La economía colombiana ha atravesado durante el periodo de estudio tres ciclos recesivos y tres ciclos expansivos, en donde cada uno de ellos se caracterizó por contar

con diferentes problemas coyunturales o presentó cambios en factores económicos, sociales, estructurales y entre otros. El primer ciclo se desarrolla a mediados del 2001 hasta finales del 2003, que fue un ciclo recesivo para la economía colombiana, esto se debió a que el país experimentó desafíos internos y externos, de los cuales se destacan la contracción del sector industrial en los años 2001 y 2002, asimismo, presentó un alarmante aumento en la cartera vencida bancaria durante el mismo período, lo que generó una restricción del crédito (Banrep, 2002). Además, la economía se enfrentó a una marcada disminución en el consumo privado, cuyo efecto se puede derivar de un drástico incremento en la tasa de desempleo, afectando no solo el consumo sino también la inversión (Banrep, 2002). Externamente, la economía colombiana se vio impactada por la crisis económica global, los ataques del 11 de septiembre de 2001 y la caída del precio del café lo que llevó a desacelerar la economía (Banrep, 2003).

El segundo periodo, se caracteriza por ser un ciclo expansivo que abarca desde finales de 2003 hasta inicios de la crisis financiera del 2008, este periodo se vio influenciado por la implementación de políticas económicas que incentivaron a la economía mantener las tasas de interés en niveles bajos permitiendo un aumento del consumo crediticio (Banrep, 2005), además estas medidas se vieron acompañadas por el apoyo del gobierno con cambios estructurales, como la reforma laboral del 2002 y las dos reformas tributarias que enfrentó durante este periodo Herrera et al. (2012).

Asimismo, se vio beneficiado por el incremento de los precios del petróleo, Banrep, (2006). Tras este periodo, la crisis financiera golpeó la economía mundial, así que la economía colombiana presentó su segundo ciclo recesión que parte de 2007 hasta finales de 2009, por lo que, tanto el PIB como el consumo se vieron afectados por este ciclo. Se redujo la demanda externa, causando menores remesas al país, conllevando a un aumento de la inflación, al igual que las tasas de intereses, lo que, redujo el ingreso

disponible de los hogares y llevó a que el consumo se redujera en 3.9% Banco de la República, (2009). Traduciéndose en que en el año 2009 se perdiera de la confianza de los consumidores, frenando la economía colombiana, Banrep (2010).

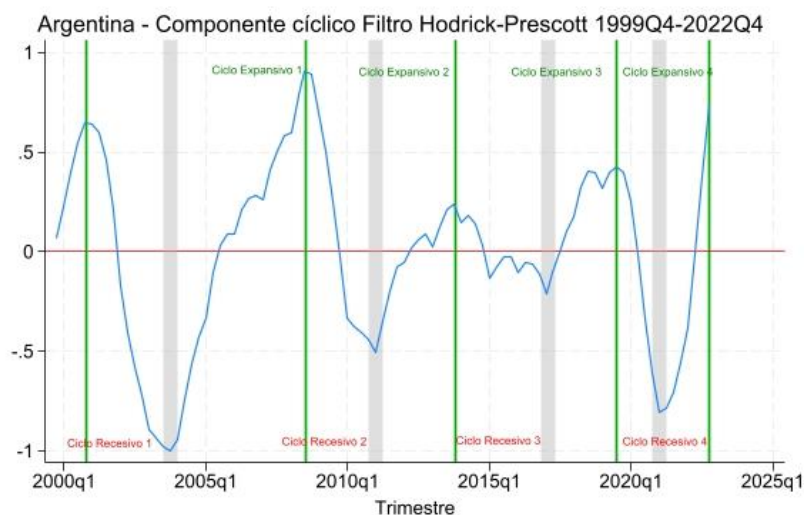
La economía se recupera a partir de finales de 2009 como consecuencia de la combinación de diferentes determinantes que impulsaron la economía, como la disminución de la tasa de interés de política, que condujo a un incremento de los créditos (Banrep, 2012) , de igual forma, la economía mundial presentó una postura expansiva y relajó las tasas de política incentivando la economía mundial, en donde, hasta mediados de 2014 la economía colombiana se caracterizó por contar con un crecimiento robusto, causando una reducción del desempleo y un incremento del consumo en los primeros periodos de este ciclo, para luego registrar un consumo estable, esto caracterizó al segundo ciclo expansivo (Banrep, 2015).

Colombia enfrentó su último ciclo recesivo a partir de 2015 hasta el 2020, este ciclo se puede explicar desde dos momentos, el primero se deriva de una combinación de factores que generaron presiones inflacionarias y desafíos económicos en los primeros años de este periodo. Durante este tiempo, la economía colombiana experimentó un entorno inflacionario desafiante, impulsado por choques externos como eventos climáticos adversos y depreciación de la moneda, así como factores internos como la activación de mecanismos de indexación y eventos inesperados en la economía, como, el paro camionero y el ciclo de retención ganadera, lo que contribuyó a un ambiente económico más difícil (Banrep, 2017). El segundo momento parte desde 2019 con la llegada de la pandemia por el Covid-19, lo que llevó a que la economía colombiana entrara en la recesión más grande de los últimos 15 años, por lo que, el consumo y el PIB descendieron a niveles históricamente bajos que reflejaron la mala

situación del país, donde, el consumo se redujo en 4.1%, lo que generó una contracción del PIB en un 6.8% (Banrep, 2020).

Para contrarrestar los efectos de la pandemia la JDBR (Junta Directiva del Banco de la República), baja la tasa de interés, con lo que buscaba aumentar la liquidez y así tener mayor estabilidad económica en los hogares y de nuevo se toma la decisión de adoptar una política fiscal contra cíclica y aumenta en gran medida el gasto público, lo que contribuye, a la estabilidad de la economía en los años post pandemia (Banrep, 2021).

Figura 4
ciclo económico de Argentina (2002Q1-2023Q4)



Nota. Elaboración propia a partir del Filtro de Hodrick y Prescott, Datos tomados de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

En la figura cuatro, se observa que la economía argentina mostró una notable fluctuación a lo largo del tiempo. Se pueden identificar cuatro periodos de recesión y cuatro periodos expansivos en la economía. Por ejemplo, en el año 2002, la economía alcanzó su nivel mínimo, mientras que en 2008 experimentó un crecimiento considerable, alcanzando picos significativos. Para comprender la economía de

argentina en el periodo de estudio, es crucial analizar los sucesos que acontecieron durante ese período. Según (Gómez, 20002), la crisis de Argentina a finales del 2001 surgió de una serie de factores complejos que se gestaron a lo largo del tiempo. La falta de credibilidad en la capacidad de pago del país se evidenció en los elevados spreads de los bonos argentinos, dificultando la obtención de financiamiento a tasas razonables. La pérdida de confianza en el banco central limitó su capacidad para estabilizar la economía, tanto en términos cambiarios como en su función como prestamista de última instancia. La imposición del "corralito" como respuesta a la retirada masiva de depósitos, reflejó la fragilidad del sistema financiero argentino, agravada por la alta dolarización de la economía, que amplificó los efectos de la devaluación. Estos factores, combinados con un desorden fiscal persistente y una creciente dependencia del endeudamiento público, crearon un escenario insostenible que desencadenó la crisis financiera y económica que sacudió a Argentina en ese período.

El panorama interno reflejó el impacto devastador de la crisis en Argentina, provocando eventos que afectaron profundamente a la economía y a la sociedad. La contracción económica fue significativa, lo que provocó una recesión aguda que golpeó a diversos sectores productivos y a la población en general. Esta recesión se manifestó en un alarmante aumento de los niveles de desempleo, generando inseguridad laboral y dificultades económicas para numerosas familias argentinas. Además, los disturbios políticos y sociales surgieron como expresión de la frustración y desconfianza en las instituciones gubernamentales, exacerbando la inestabilidad y la incertidumbre en el país. La crisis no solo afectó el ámbito económico, sino que también minó la cohesión social y la confianza en las autoridades, creando un clima de tensión y malestar en la sociedad argentina. (FMI,2003). Sin embargo, mediante la adopción de medidas clave, como el abandono del régimen de convertibilidad, la reestructuración de la deuda, la

implementación de políticas de estímulo económico y el respaldo internacional recibido de organismos como el FMI y el Banco Mundial, se logró una depreciación controlada de la moneda, la reducción de la carga de la deuda, la reactivación de la actividad productiva y del consumo interno, así como la estabilización macroeconómica del país. Gracias a estos esfuerzos coordinados, Argentina pudo superar la crisis y sentar las bases para una recuperación económica sostenible, lo que explica su primer ciclo expansivo. Durante este período, Argentina experimentó fases expansivas en su economía, como se refleja en la gráfica. En 2003, el país inició su recuperación económica, que se consolidó en 2004 con un incremento del PIB del 9 % en ese lapso. Este repunte estuvo impulsado por un notable aumento en el consumo interno, lo que generó un incremento en las importaciones de bienes de más del 60%. Aunque esto redujo el superávit comercial, la balanza comercial alcanzó un valor de 13.000 millones de USD, consolidando así el crecimiento del PIB y una balanza positiva cercana al 2% respecto al PIB. En este período se mantuvo un exceso de oferta de divisas, lo que llevó a una gran acumulación de reservas internacionales para sostener el tipo de cambio real CEPAL (2005).

Argentina se enfrentó a la crisis del 2008, La crisis afectó y tuvo repercusiones globales, pero esta crisis global no fue el principal factor que llevó a la economía a caer de nuevo en recesión. De hecho, ya se estaban gestando una serie de factores internos que debilitaron es esta economía, dejándola vulnerable cuando la crisis del 2008 golpeó todas las economías.

Después, a finales de 2010, tras la crisis de 2008, la economía argentina experimentó una nueva expansión significativa en 2011, alcanzando un crecimiento del PIB del 8,5%. Este crecimiento puede atribuirse a la política fiscal expansiva del gobierno, que impulsó un aumento del gasto primario del 35,3%. Asimismo, en el

primer semestre del año, el país registró una balanza de pagos positiva, lo que se tradujo en un aumento del 25% en las exportaciones. Estos factores contribuyeron a consolidar la recuperación económica y a fortalecer la posición de Argentina en el contexto internacional CEPAL (2011).

Finalmente, se destaca dos períodos de expansión, uno a fines de 2017, que se originó a partir del crecimiento del gasto público, el consumo privado y la inversión. Estas variables respondieron a diversos choques y efectos tanto externos como internos que afectaron la economía argentina. Durante este período, las exportaciones experimentaron una recuperación gradual, lo que favoreció su balanza comercial. Además, se observó un considerable aumento en el endeudamiento externo, lo que contribuyó a aumentar el gasto público al financiar el déficit fiscal. Estos factores impulsaron el crecimiento económico en ese momento y tuvieron un impacto significativo en la estabilidad financiera del país.

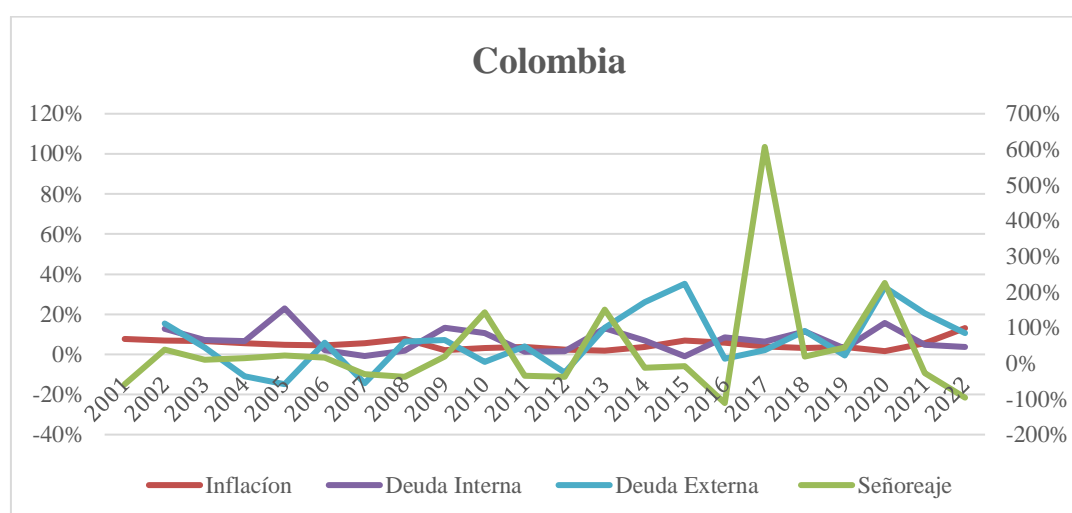
Durante el año 2021, la economía argentina experimentó un crecimiento notable, con un incremento del Producto Interno Bruto (PIB) del 9,8%. Este crecimiento estuvo respaldado por diversas medidas y condiciones económicas. Por ejemplo, el gobierno implementó políticas fiscales expansivas, aumentando el gasto público para estimular la actividad económica. Además, se mantuvo una tasa de interés baja del 38% nominal anual como parte de la política monetaria, lo que incentivó la inversión y el consumo. En el ámbito de la inversión, se observó un aumento del 41,9% interanual, indicando una mayor confianza en el mercado. Asimismo, tanto el consumo privado como el público mostraron un crecimiento significativo, con incrementos del 9,8% y 6,7%, respectivamente. En cuanto al sector externo, las exportaciones de bienes y servicios también contribuyeron al crecimiento económico, registrando un aumento del 5,0%. Además, se observó una mejora en la inversión extranjera directa, que aumentó en un

1,1% del PIB con respecto al año anterior. Estos factores, junto con la recuperación de sectores clave como la construcción, que experimentó un crecimiento del 37,1% interanual, fueron determinantes en el sólido desempeño económico de Argentina durante el período analizado CEPAL(2022).

3.2 Variables Económicas

Figura 5

Variables de estudio Colombia (2002Q1-20023Q4)



Nota. Elaboración propia, Datos tomados de las siguientes fuentes: Deuda interna y externa del Ministerio de Hacienda, IPC y M1 tomado del Banco de la República, Señoreaje e inflación calculo propio.

Resulta esencial realizar un análisis exhaustivo del comportamiento de las variables de estudio. Este análisis permitirá obtener una visión más completa del contexto que prevalecía en el país en ese periodo específico. Esta sección se enfoca en examinar detalladamente las variables clave, como la inflación, la deuda externa e interna, y finalmente, el señoreaje, con el fin de comprender mejor las dinámicas económicas y financieras que estaban en juego. En particular, al analizar la inflación en Colombia, se observa que ha mantenido cierta estabilidad en general, este comportamiento podría explicarse en gran medida por las políticas monetarias

implementadas por el Banco de la República, las cuales han estado orientadas a gestionar las expectativas inflacionarias y mantener un equilibrio en esta variable crucial para la estabilidad económica del país. La inflación a inicios de pandemia “COVID-19” registro deflación, con un registro del 1,49% hasta noviembre de 2020. Según las proyecciones, se esperaba que cerrara el año en un 1,9%, cifra por debajo de la meta del 3,0% establecida por las autoridades económicas. Este resultado se logró gracias a la implementación de medidas tanto monetarias como fiscales para contrarrestar los impactos económicos derivados de la pandemia de COVID-19. La reducción de la tasa de intervención del Banco de la República, que pasó del 4,25% en marzo al 1,75% en septiembre, la compra de títulos de tesorería y la reducción del encaje bancario fueron algunas de las acciones implementadas. Estas medidas contribuyeron a mantener las tasas de interés en niveles bajos, lo que incentivó la actividad crediticia y ayudó a controlar la inflación en el contexto de la crisis económica global CEPAL (2020)

De otra parte, la deuda interna como externa han experimentado cambios significativos durante el período estudiado. Por ejemplo, en el año 2004, la deuda interna representaba el 30,8% del Producto Interno Bruto (PIB), mientras que la deuda externa constituía el 20,8%. La proporción de la deuda externa tiende a la baja con respecto a la deuda total del gobierno, disminuyendo de alrededor de 46 % en 2003 a cerca del 40 % en 2004, sobre todo por la apreciación de la moneda local. Además, durante el primer trimestre de 2005, el déficit del gobierno central aumentó al 2,2% del Producto Interno Bruto (PIB), en comparación con el 1,7% registrado en el mismo período de 2004. Este aumento se atribuyó a un incremento del gasto del 22,8%, superando el aumento de los ingresos del 12%. Los ingresos, que aumentaron un 3,6% del PIB, se vieron impulsados por un crecimiento del 3,5% del PIB en la recaudación

tributaria CEPAL (2005). De igual manera, es evidente un incremento considerable de la deuda externa entre 2013 y 2015. Este aumento se relaciona directamente con el déficit fiscal y la devaluación de la moneda, lo cual resultó en un incremento en el pago de intereses de la deuda externa y en un aumento en el valor de los saldos de esta. Consecuentemente, esto generó un aumento significativo en el nivel de endeudamiento, pasando la deuda del 2,4% al 3,0% del PIB en 2014 y el año siguiente. Este incremento refleja una participación más elevada de la deuda externa en el endeudamiento total del Gobierno Nacional (Contraloría General de la República 2015).

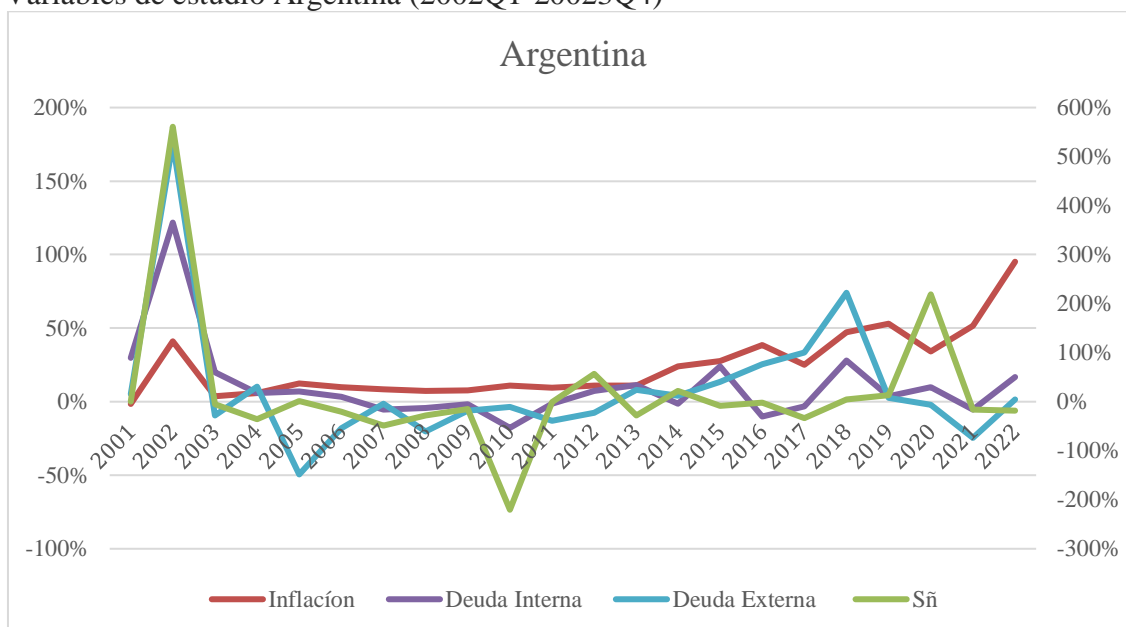
En 2010, se mantuvo una política monetaria expansiva con el objetivo de mantener la inflación bajo control y promover la recuperación económica, aunque esta última no alcanzó su nivel potencial. El Banco de la República redujo la tasa de intervención a lo largo del año, lo que se tradujo en tasas de interés más bajas para los préstamos y el consumo. Como resultado, hubo un crecimiento en las carteras de consumo, comercial e hipotecaria, lo que impulsó el consumo de los hogares, la inversión privada y la adquisición de viviendas. Para 2011, se anunció un cambio gradual hacia una política monetaria menos expansiva debido a cambios en la economía nacional y mundial, así como a un aumento en las expectativas de inflación a largo plazo. Durante 2010, la adquisición de divisas fue la principal fuente de liquidez, y los agregados monetarios experimentaron un crecimiento (CEPAL 2015).

Hacia finales de 2016, Colombia se encontraba inmersa en un contexto económico tanto global como interno que demandaba medidas para reactivar la actividad económica. Ante esta coyuntura, el país implementó una política monetaria expansiva liderada por el Banco de la República en 2017. Esta decisión estuvo motivada por la desaceleración del crecimiento económico a nivel mundial, así como por indicadores de inflación moderada y debilidad en el sector real de la economía

colombiana. Esta política, que incluyó la reducción de las tasas de intervención y el aumento de la base monetaria (creció solo un 5,0%, alcanzando COP 4.213mm en 2017 en comparación con el año anterior), tuvo como objetivo principal estimular la actividad económica y alcanzar metas de estabilidad de precios y crecimiento sostenible. La gradual disminución de la tasa de intervención del Banco de la República produjo un abaratamiento del crédito y un estímulo al crecimiento de las carteras crediticias, fortaleciendo así la moneda nacional y contribuyendo a la estabilidad económica del país.

En tiempos de pandemia y recesión económica, el emisor optó por implementar medidas de política monetaria expansiva para sostener la actividad económica. Una de estas medidas consistió en ampliar los montos, contrapartes y garantías de las operaciones de repos, para expandir la liquidez de la economía. Esto se realizó para asegurar un equilibrio y una sostenibilidad en el sistema de pagos y en la oferta crediticia; en este sentido, los cupos se elevaron a COP 23.5 billones, lo que resultó en una liquidez total, transitoria y permanente, de 18.5 millones de COP, representando el 18,2 % de la base monetaria Banco de la República (2020).

Figura 6
Variables de estudio Argentina (2002Q1-2023Q4)



Nota. Elaboración propia, Datos tomados de las siguientes fuentes: Deuda interna y externa Trimestralización Ecotrim base anual del Ministerio de Hacienda, IPC de la CEPAL y M1 tomado del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Señoreaje e inflación calculo propio.

Con base en la figura 6, se puede comprender el comportamiento de las variables que estamos estudiando. Argentina se enfrentó a una crisis económica a comienzos del siglo XXI, en la que tuvo que lidiar con el corralito financiero y además no pudo seguir pagando su deuda soberana cayendo en default, llevando a que se reestructurara el endeudamiento público y el encaje de los bonos públicos, sin embargo, la economía argentina seguía enfrentando diferentes dificultades por problemas coyunturales, llevando al gobierno a financiar diferentes programas sociales y operaciones gubernamentales que pudieran frenar los choques negativos de la economía, conduciendo a que en el año 2002 se incrementara significativamente la deuda interna y externa, asimismo este periodo se caracterizó por un incremento exponencial de la de tasa de crecimiento del dinero (Banco de la República Argentina, 2003), lo que permite entender los altos niveles de señoreaje durante este periodo, con lo que impulsaron a que incrementos en la inflación, donde se debe de tener en cuenta que estos niveles

inflacionarios se debieron también a la crisis que atravesaban los argentinos donde la tensión económica llevo a incrementos en la inflación (FMI,2003). Asimismo, en el año 2018 Argentina tuvo un significativo sobresalto del 74 % en su deuda externa debido a un deterioro de las condiciones financieras externas del país, esto se debió a que los países emergentes, en este periodo de tiempo atravesaron por un incremento de su prima de riesgo soberano y corporativo (Banco de la República Argentina, 2019).

Durante el período de 2002 a 2023, la inflación en Argentina ha sido una variable de gran relevancia que ha tenido un impacto profundo y multifacético en la economía y la vida de los argentinos. Desde el inicio del siglo XXI, el país ha experimentado fluctuaciones significativas en su tasa de inflación anual (Banco de la República Argentina, 2002), impulsado en gran medida por la alta emisión de dinero en la economía donde se presentó una la tasa de crecimiento del dinero del 95%, lo que puede explicar los altos niveles de señoreaje presentados en el año 2002. Este incremento desencadenó una espiral inflacionaria que afectó la estabilidad económica y generó incertidumbre entre los ciudadanos, por otra parte en el año 2010 hubo una disminución de los niveles de señoreaje como consecuencia de políticas fiscales que se adecuaron a las necesidades del país en donde se quería reducir las presiones inflacionarias durante este periodo, lo que reflejo en una estabilización de los saldos reales, disminuyendo los niveles de señoreaje (Banco de la República Argentina, 2011). Entre 2011 y 2013, Argentina se enfrentó a un período de estanflación, caracterizado por altas tasas de desempleo y un déficit fiscal en aumento (Banco de la República Argentina, 2014). La falta de acceso al crédito voluntario durante este tiempo llevó al país a financiar su déficit con reservas internacionales, mientras se apoyaba en la emisión monetaria para mantener su operatividad financiera. Sin embargo, a partir de 2015, con el acceso recuperado al financiamiento voluntario del mercado, Argentina

optó por reemplazar gradualmente el financiamiento monetario por el financiamiento de mercado, lo que resultó en un aumento sustancial de sus reservas internacionales, asimismo a partir del 2018 la deuda externa tuvo un sobresalto como consecuencia de aumentos de la deuda bruta y en incremento del pago de su deuda por el tipo de cambio, ya que, durante este periodo argentina atravesó por una de las depreciaciones con respecto al dólar más altas en los últimos años CEPAL (2019). La economía mundial se vio afectada por la crisis sanitaria, lo que golpeó a todos los países, pero, argentina sufrió su tercer año consecutivo de recesión, exacerbada por la crisis global desencadenada por la pandemia de Covid-19. Esto impactó negativamente en el consumo privado, la inversión y las exportaciones, lo que condujo a políticas que estabilizaran el país, con el incremento del gasto público, además el Banco Central relajó su postura de política monetaria, para contrarrestar los efectos de la crisis, sin embargo llevo a que la tasa de crecimiento del dinero se incrementó en un 73% (Banco de la República Argentina, 2021) este incremento puede explicarse por medio del aumento del gasto público, recurriendo al incremento del señoreaje y la deuda interna (CEPAL 2021).

4 METODOLOGÍA

El estudio inicia con una revisión exhaustiva de la literatura relevante, proporcionando una base teórica y conceptual sobre el tema. Luego, se procede a un análisis detallado del comportamiento de las variables macroeconómicas y los ciclos económicos de los países de interés durante el periodo establecido, utilizando datos de fuentes secundarias. Se emplean técnicas de estadística descriptiva, como gráficos de tendencia y el filtro de Hodrick-Prescott, para identificar patrones y tendencias, seguido de un modelo econométrico VAR para analizar el efecto de la inflación y otras variables relevantes.

Este modelo permite entender la dinámica de la inflación y su relación con diversas variables económicas, así como interpretar las funciones impulso-respuesta.

El enfoque en el modelo VAR es fundamental debido a su capacidad para capturar las relaciones dinámicas entre variables macroeconómicas a lo largo del tiempo. Esto proporciona una comprensión más completa de los fenómenos económicos y facilita la identificación de decisiones de política económica efectivas para abordar la inflación en diferentes ciclos económicos. Además, se toma en cuenta la implementación exitosa de esta metodología en investigaciones anteriores, como se evidencia en el trabajo de García (2022) y Moguillansky y Titelman (1992).

En contraste, aparte de analizar la teoría tradicional de verificar la relación y el impacto que tienen los mecanismos de financiamiento del déficit fiscal sobre la inflación, realizaremos una segunda estimación del modelo en la cual se vincula que la inflación es explicada no solo por los mecanismos de financiamiento del déficit fiscal sino también esta determina por el ciclo económico que atraviesa cada economía, en donde los ciclos expansivos generan presiones inflacionarias y los ciclos recesivos llevan a deflaciones en la economía, dado que cuando, una economía se encuentra en periodos expansivos generalmente se enfrenta a un exceso de dinero en circulación, llevando a incrementos en la inflación, asimismo en periodos recesivos la economía se enfrenta a diferentes problemáticas y desafíos que son definidos por cada ciclo, pero estos ciclos se caracterizan por la reducción de la demanda de los hogares y un exceso de oferta de bienes siguiendo el mecanismo de transmisión de la postura monetarista Milton Friedman (1962).

4.1 Estimación del modelo

En el desarrollo de la metodología como primer paso en el análisis económico, se realiza un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), ya que, permite examinar las relaciones entre variables de forma individual y establecer una base inicial para comprender la dinámica subyacente. Sin embargo, al observar los resultados, el MCO no logra satisfacer y captar las complejidades de las relaciones entre variables en un contexto dinámico como el de la inflación y el financiamiento del déficit fiscal (ver Anexo A). Por lo que, tras observar que el ajuste del modelo MCO no era adecuado, se decide implementar la metodología de un modelo VAR. Este modelo permite capturar de manera más precisa la dinámica temporal de las variables y las interacciones entre ellas, lo que es crucial para comprender mejor los efectos del financiamiento del déficit en la inflación en cada economía. Por lo tanto, primero se debe de mirar la causalidad de las variables para poder sustentar que se puede llevar a cabo la metodología, apoyado por la prueba de causalidad de Grainger (ver Anexo B).

Esta metodología se define de la siguiente manera en forma que se busca llegar a simplificar los matrices del modelo, donde estas permiten llegar a solucionar la metodología.

$$\begin{bmatrix} v_t^1 \\ v_t^2 \\ \vdots \\ v_t^j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} \\ a_{21} & a_{21} & \dots & a_{2j} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{tj} & a_{1j} & \dots & a_{tj} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{t-1}^1 \\ v_{t-1}^2 \\ \vdots \\ v_{t-1}^j \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1j} \\ b_{21} & b_{21} & \dots & b_{2j} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ b_{tj} & b_{1j} & \dots & b_{tj} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{t-p}^1 \\ v_{t-p}^2 \\ \vdots \\ v_{t-p}^j \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} \varepsilon_t^1 \\ \varepsilon_t^2 \\ \vdots \\ \varepsilon_t^j \end{bmatrix} \quad (15)$$

$$VAR(p): (y_t) = A_t \sum_i^n v_{t-1}^i + \dots B_t \sum_i^n v_{t-p}^i + C_t \sum_i^n v_t^i + \varepsilon_t^j \quad (16)$$

$$VAR(p): y_t = \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-p} + \dots + \beta_p y_p + \varepsilon \quad (17)$$

Las anteriores ecuaciones simplifican las matrices inherentes detrás de cada variable y del modelo en general, también es importante entender que dentro del sistema de la expresión las variables se explican por los rezagos, permitiendo predecir la

relación entre sistemas de series de tiempo, lo que permite entender el impacto de un stock, asimismo, se llega a comprender la dinámica de las variables que para este caso en particular cumple la siguiente estructura.

$$\pi_t = A + \beta_0 \pi_{t-1} C_o I_{t-1} + \dots + \beta_p \pi_{t-p} + C_o I_{t-p} + \varepsilon_t \quad (18)$$

$$\pi_t = A + \beta_0 \pi_{t-1} C_o I_{t-1} + D_{t-1} \dots + \beta_p \pi_{t-p} + C_o I_{t-p} + \varepsilon_t + D_t \quad (19)$$

La ecuación (18) representa la relación teórica y metodológica por medio del VAR de como los diferentes mecanismos de financiamiento del déficit fiscal afectan la inflación, ε_t representa los choques externos no anticipados o innovaciones de dimensión $n \times l$ que afectan a los países. Las constantes A , β_i y C_i son matrices de coeficientes de dimensión $n \times n$. Del mismo modo, I_{t-p} representa los diferentes mecanismos de financiamiento del déficit fiscal, los cuales son las variables que explicaran el modelo donde cada mecanismo es de dimensión $n \times l$ con lo cual serán tres variables el señoreaje, la deuda interna y externa, por otro lado, la variable dependiente que es π_t expresando la inflación de los dos países de estudio de dimensión $n \times l$.

La ecuación (19) representa el modelo, donde no solo se evalúa como los diferentes mecanismos del déficit fiscal afectan a la inflación, sino, también se suma el ciclo económico de cada país para el periodo de estudio, con lo que es similar a la ecuación (18) donde además de las variables y estructura anteriormente mencionada se agrega la variable ciclo llamada D_t , esta variable es el ciclo encontrado por medio del filtro de Hodrick y Prescott, la cual determinará los efectos no solo de los diferentes mecanismos de financiamiento del déficit fiscal afectan la inflación, sino que también incluye el ciclo económico que está atravesando los dos países.

Los coeficientes en los modelos VAR muestran una precisión limitada en su estimación, se sugiere no depender exclusivamente del análisis de los coeficientes individuales. En su lugar, se sugiere analizar de manera conjunta los coeficientes relacionados con un número específico de retrasos en la ecuación que dependerán del modelo mismo. Esta estrategia permite al modelo estimar tanto el impacto a corto plazo como a largo plazo de los choques estocásticos en las variables explicativas, además de comprender cómo estas perturbaciones afectan la evolución del vector de la variable endógena en cada país. Para lograr este propósito, es fundamental examinar las gráficas de la estimación funcional de impulso-respuesta y utilizar los datos de descomposición de la varianza en la variable endógena. Al adoptar este enfoque, se adquiere una visión más completa y precisa de las relaciones dinámicas entre las variables en el modelo VAR.

4.2 Pruebas del modelo

Como primer paso en la estimación del modelo VAR, es fundamental realizar pruebas estadísticas estándar que respalden la solidez y robustez del modelo. Por lo tanto, estas pruebas deben llevarse a cabo antes de la estimación del modelo VAR. En primer lugar, se verifica la estacionariedad de cada serie de tiempo mediante la prueba de Dickey Fuller Aumentada, la cual permite identificar la presencia de una raíz unitaria en las series de tiempo. Si esta hipótesis se cumple, indicaría que los choques transitorios en el vector de innovaciones provocarían efectos permanentes e infinitos en la variable endógena. Por lo tanto, las series deben rechazar esta suposición y ser estacionarias (ver Anexo C).

La segunda prueba realizada es la prueba de Criterios de Longitud de Retrasos para determinar el número óptimo de rezagos en el modelo VAR. Esta prueba considera varios criterios, como el Criterio de Información de Akaike, el Criterio de Información

de Schwarz, el Criterio de Hannan Quinn, el Criterio de Error Final de Predicción y la Estadística de Prueba Secuencial Modificada (ver Anexo D).

Después de determinar el número de rezagos óptimos, se procede a verificar la estabilidad dinámica del modelo VAR. Esto se realiza estimando las raíces invertidas del polinomio autorregresivo, asegurándose de que ninguna raíz invertida supere la unidad. De esta manera, se asegura que las variables endógenas regresen a su equilibrio en el largo plazo después de experimentar un choque no anticipado (ver Anexo E).

Para garantizar que el modelo VAR sea adecuado, es crucial que sus residuos no presenten heterocedasticidad ni correlación serial. En consecuencia, se realiza la prueba de heterocedasticidad de White y la prueba de correlación serial del multiplicador de Lagrange para verificar la homocedasticidad y la ausencia de correlación serial en los residuos, respectivamente (ver Anexo F y G).

Finalmente, se lleva a cabo la prueba de normalidad para verificar la distribución asintótica de los residuos en cada ecuación del sistema del modelo VAR. Para esta investigación, se busca que se cumpla este supuesto de normalidad para la primera ecuación, dado que la investigación busca la relación y respuesta entre las variables presentes en esta, donde la inflación es explicada por las demás variables rezagadas y ella misma. Esta prueba asegura que los residuos cumplan con los supuestos de errores no auto correlacionados y homocedásticos, lo cual es esencial para validar las pruebas de los estadísticos t y F , como indica Johansen (1988) (ver Anexo H).

4.3 Resultado de los modelos

Después de verificar que el modelo es estable, robusto y al pasar las pruebas necesarias para la estimación en cada país, se procede a analizar los resultados de la primera ecuación del modelo VAR. Esta ecuación busca establecer la relación entre los

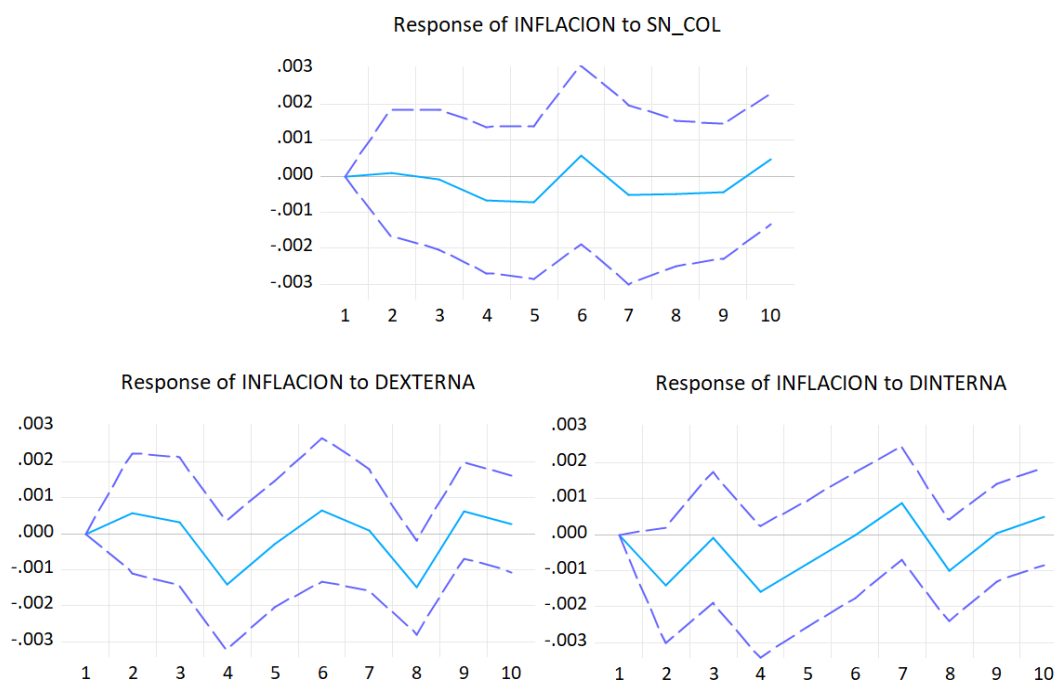
diferentes mecanismos de financiamiento del déficit fiscal (Señoreaje [$s\tilde{n}_{t,n}$], deuda interna [$int_{t,n}$] y externa [$ext_{t,n}$]) y la inflación ($\pi_{t,n}$), siguiendo la línea tradicional de la teoría monetarista.

En segunda instancia, se realiza un modelo complementario que incorpora el ciclo económico como variable explicativa adicional de la inflación, saliéndose del enfoque tradicional. A través de los resultados y las gráficas de impulso – respuesta, se determinan los efectos causales de las variables a través del tiempo y su impacto, permitiendo una comprensión más completa de la dinámica entre las variables en estudio.

4.3.1 Resultados del modelo para Colombia

Tras realizar las pruebas necesarias para evaluar la validez del modelo VAR implementado para Colombia, se han obtenido los coeficientes de relación de los choques de orden (1) y (6) con respecto a las variables de señoreaje ($s\tilde{n}_{t,n}$), deuda interna ($int_{t,n}$) y externa ($ext_{t,n}$) (ver anexo I).

Sin embargo, a pesar de esta evaluación, los coeficientes del modelo no arrojan suficiente información para determinar la presencia de efectos de la variable causal sobre la variable endógena. Ante esta limitación, se procede a realizar la estimación de los impulsos respuesta de cada variable en relación con la inflación. Los resultados de esta estimación se presentan a continuación.

Figura 7**Función impulso-respuesta Colombia**Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.

Nota. Elaborada por los autores, realizada con el programa Eviews.

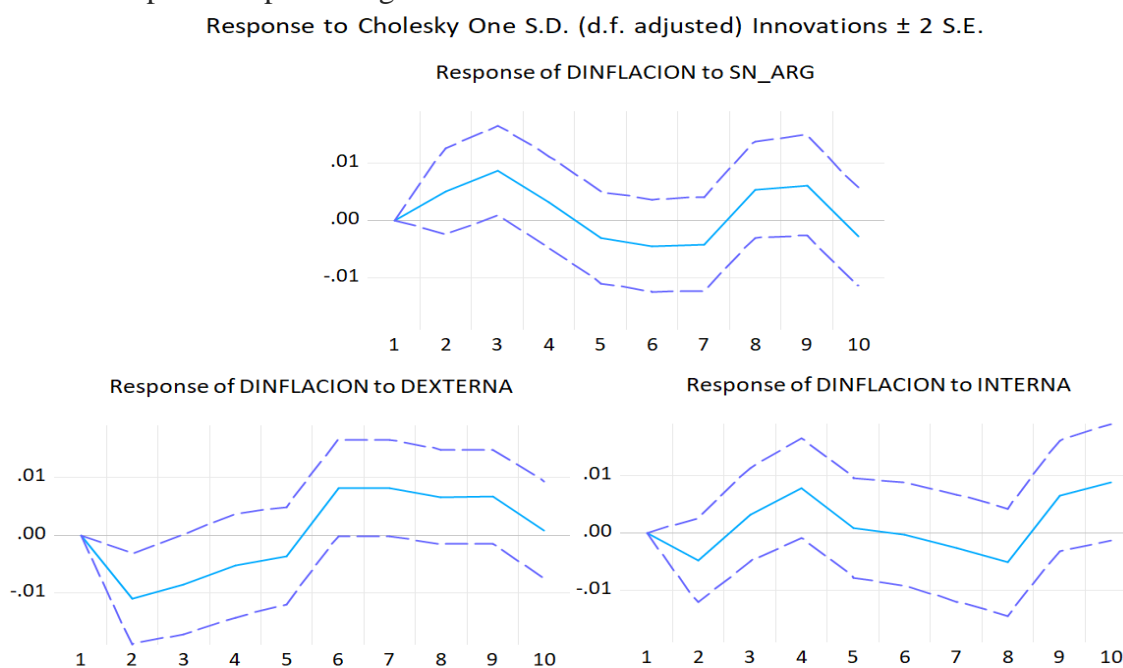
Las gráficas derivadas del modelo VAR revelan que, en el caso de Colombia, los mecanismos de financiamiento del déficit público, como la emisión de moneda y las variaciones en la deuda externa e interna, ejercen un efecto sobre los niveles de precios de la economía del país. Aunque el señoreaje no muestra un efecto significativo en el corto plazo, se observa que cuando se genera emisión, los niveles de precios tienden a responder de manera inversa, disminuyendo la inflación, sin embargo, si se mantiene la emisión de manera persistente, podría generar un aumento en la inflación. Por otro lado, se evidencia que la deuda externa incide en los niveles de precios, particularmente aumentando los niveles de inflación, este efecto puede ser atribuido a las presiones inflacionarias derivadas del tipo de cambio, ya que el país necesita adquirir divisas para cumplir con sus obligaciones externas, además, el aumento en las tasas de interés, con el fin de atraer inversores extranjeros y mantener la confianza en la capacidad del país para pagar su deuda pueden contribuir a esta dinámica.

En contraste, la deuda interna no es generadora de inflación, haciendo que al proporcionar financiamiento interno y canalizar recursos hacia la inversión productiva, permiten una política monetaria más controlada y contribuye a la estabilización fiscal. Sin embargo, podría tener efectos inflacionarios a largo plazo debido a preocupaciones sobre la sostenibilidad fiscal y la incertidumbre. No obstante, en el corto plazo, la deuda interna puede desempeñar un papel en la estabilización de la economía y la contención de la inflación, especialmente cuando se acompaña de políticas monetarias y fiscales adecuadas.

4.3.2 Resultados del modelo para Argentina

Figura 8

Función impulso-respuesta argentina



Nota. Elaborada por los autores, realizada con el programa Eviews.

Al analizar minuciosamente las gráficas de impulso-respuesta para Argentina, se revela una estrecha relación entre los mecanismos de financiamiento y los niveles de precios de la economía. Se destaca que el señoreaje ejerce una influencia notable en el corto plazo, manifestándose en un efecto positivo que se traduce en un aumento en la

tasa de inflación. En este sentido, un incremento en el señoreaje conlleva a un alza en los precios de bienes y servicios en el mercado.

Por otro lado, al considerar la deuda interna, emerge un panorama más complejo. Aunque los efectos en la inflación tienden a ser inversos, esto puede explicarse por el hecho de que el país, al utilizar este mecanismo, canaliza sus fondos para satisfacer la demanda sin generar presiones inflacionarias directas. Sin embargo, mantener una alta deuda interna puede generar incertidumbre entre los agentes económicos, lo que podría resultar en desconfianza hacia el gobierno, en consecuencia, presiones inflacionarias. Esta incertidumbre puede surgir debido a la preocupación sobre la capacidad del gobierno para manejar la deuda y cumplir con sus compromisos financieros, lo que a su vez podría influir en las expectativas de inflación, por ende, en los precios.

Similarmente, la deuda externa plantea un análisis similar al de la deuda interna; sin embargo, su efecto puede ser aún más significativo para la inflación. Esto se debe a su naturaleza transnacional, el riesgo cambiario asociado, las condiciones de pago más estrictas y el posible impacto en la soberanía del país.

4.4 Resultado de los modelos complementarios

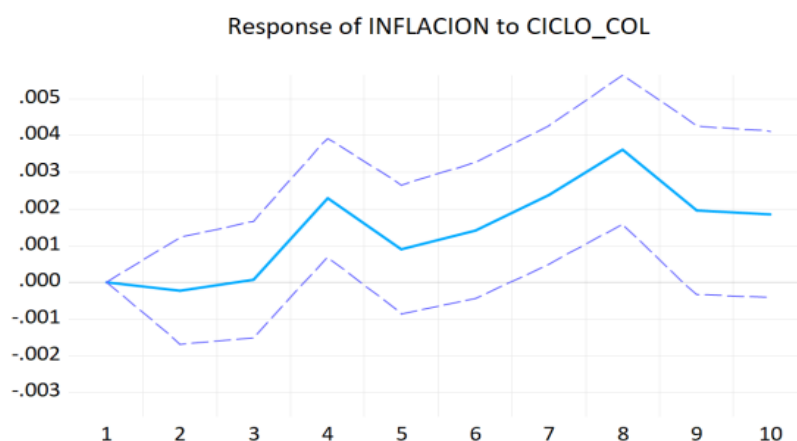
Después de examinar como responden los impulso-respuesta del modelo principal, se analiza el modelo complementario, en el cual se vincula el ciclo económico como variable explicativa de la inflación, ver (anexo L). Asimismo, solo se interpreta la respuesta de la inflación con respecto a un choque del ciclo, debido a que, los impulso-respuesta de las otras variables son similares con respecto a la estimación anterior (ver anexo M).

4.4.1 Resultados del modelo complementario para Colombia

Figura 9

Función impulso-respuesta Colombia modelo complementario

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



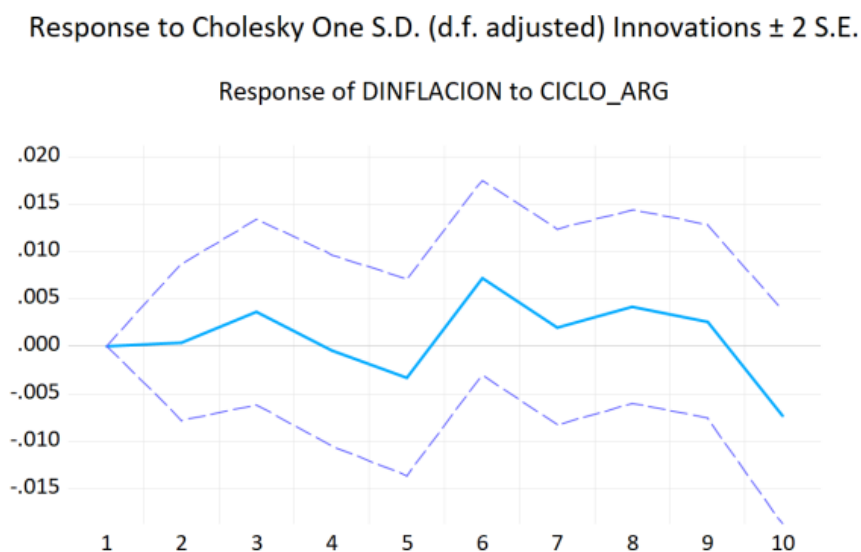
Nota. Elaborada por los autores, realizada con el programa Eviews

Los resultados sugieren que si el ciclo económico tiene un impulso positivo, se genera una respuesta positiva sobre la inflación, cuatro períodos adelante, esto podría explicarse por la naturaleza en la que se transmiten los efectos de las fases expansivas en la economía. Con lo que, un auge económico, genera incrementos en la demanda de bienes y servicios, la inversión y el empleo, generando presiones sobre los precios, sin embargo, este proceso no se manifiesta de forma inmediata, sino que el choque se transmite con el tiempo, como se presenta en la figura 9, donde los efectos se propaguen a través de la economía y se reflejen el aumento de la inflación en el largo plazo. Reflejando que el ciclo económico es un determinante que se debe de tener en cuenta al momento de determinar la forma más adecuada para financiar el déficit fiscal.

4.4.2 Resultados del modelo complementario para Argentina

Figura 10

Función impulso-respuesta Argentina modelo complementario



Nota. Elaborada por los autores, realizada con el programa Eviews

En la figura 10, se puede observar que se obtiene un comportamiento enigmático de la inflación ante un choque positivo del ciclo, es decir, una expansión. En el primer trimestre la inflación no presenta una reacción significativa, sin embargo, a partir del segundo periodo, se observa una respuesta positiva de la inflación, y entre el tercer y el quinto trimestre la inflación experimenta una caída gradual, pero después de estos dos periodos y hasta el noveno se presenta un repunte de la inflación reflejando que se transmite el choque de manera positiva en el mediano y largo plazo. Esta dinámica compleja sugiere que la respuesta de la inflación al choque del ciclo económico no es predecible, esto debe ser consecuencia de la historia económica de Argentina, caracterizada por períodos recurrentes de alta inflación, por lo que el análisis del impulso-respuesta podría verse influido por la estructura económica, las respuestas políticas y las experiencias históricas únicas de Argentina. Llevando a la importancia de comprender a las autoridades el análisis del ciclo y los mecanismos para mitigar los

impactos negativos de sobre la inflación y promover el crecimiento económico sostenible en ese país.

5 CONCLUSIONES

La evaluación de los modelos VAR implementados para Colombia y Argentina proporciona una visión detallada de la dinámica entre los mecanismos de financiamiento y los niveles de precios en ambas economías. En el caso de Colombia, la deuda interna, el señoreaje y la deuda externa no son generadores de inflación a corto plazo, contribuyendo a la estabilidad fiscal y económica, lo que coincide con los resultados obtenidos por Chávez y Vera (2014). En contraste, el análisis para Argentina revela una relación más directa entre el señoreaje y la inflación, mostrando un aumento prácticamente inevitable en los precios ante incrementos en el señoreaje, lo cual es la misma conclusión a la que llega García (2022) en su investigación para este país, mientras que, la deuda interna, aunque presenta efectos inversos en la inflación a corto plazo, podría generar incertidumbre a largo plazo, afectando las expectativas inflacionarias. Similarmente, la deuda externa plantea desafíos adicionales debido a su naturaleza transnacional y al riesgo cambiario asociado.

La inclusión del ciclo económico en los modelos complementarios resalta su efecto en la inflación en ambas economías. En Colombia, se observa un aumento gradual de la inflación cuatro períodos después de un ciclo económico positivo. Por otro lado, en Argentina, la respuesta de la inflación al ciclo es más compleja y enigmática, reflejando la historia económica única del país, marcada por períodos de alta inflación y respuestas políticas diversas. Este análisis resalta la importancia de considerar el contexto histórico y las particularidades de cada economía al evaluar el impacto del ciclo económico en la inflación.

Las lineamientos políticas derivadas de este estudio resaltan la importancia de una gestión prudente de la deuda y la política monetaria en Colombia y Argentina. En Colombia, donde la emisión de moneda, y la deuda interna y externa no parecen ser causales de inflación a corto plazo, se debe continuar manteniendo una política monetaria enfocada en la estabilidad de los precios, aunque se debe vigilar los posibles riesgos a largo plazo. Por otro lado, en Argentina, donde el señoreaje muestra una relación más directa con la inflación, se requieren medidas para controlar la emisión de dinero y reducir la dependencia del señoreaje como fuente de financiamiento público, así como abordar los desafíos asociados con la deuda interna y externa. Además, es esencial diseñar políticas económicas que gestionen la inflación en función de los ciclos económicos, adaptándose a las diferentes fases del ciclo para promover la estabilidad y el crecimiento sostenible. Por consiguiente, se debe tener en cuenta el contexto histórico y económico de cada país al evaluar el efecto del ciclo económico en la inflación, adoptando políticas flexibles que se adapten a las condiciones específicas de cada economía. Asimismo, se requiere una coordinación efectiva entre las políticas monetarias y fiscales para gestionar la inflación a lo largo del ciclo económico, lo que promueve la estabilidad macroeconómica.

6 REFERENCIAS

Banrep (2002) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República - Julio de 2002.

<https://www.banrep.gov.co/es/node/22738>

Banrep (2003) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República - marzo de

2003. <https://www.banrep.gov.co/es/node/22736>

Banrep (2005) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República – marzo de

2005. <https://www.banrep.gov.co/es/node/22732>

Banrep (2006) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República – julio de 2006.

<https://www.banrep.gov.co/es/node/22729>

Banco de la República (2009) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República

– julio de 2009. <https://www.banrep.gov.co/es/informe-junta-directiva-congreso-republica-julio-2009>

Banrep (2010) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República – marzo de

2010. <https://www.banrep.gov.co/es/informe-junta-directiva-congreso-republica-marzo-2010>

Banrep (2011) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República – julio de 2011.

<https://www.banrep.gov.co/es/informe-junta-directiva-congreso-republica-julio-2011>

Banrep (2015) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República – marzo de

2015. <https://www.banrep.gov.co/es/informe-junta-directiva-congreso-republica-marzo-2015>

- Banrep (2017) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República – marzo de 2017. <https://www.banrep.gov.co/es/informe-junta-directiva-congreso-republica-marzo-2017>
- Banrep (2020) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República – marzo de 2020. <https://www.banrep.gov.co/es/publicaciones-investigaciones/informe-junta-directiva-congreso/marzo-2020>
- Banrep (2020) Informe de política monetaria <https://www.banrep.gov.co/es/informe-junta-directiva-congreso-republica-marzo-2010>
- Banrep (2021) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República – julio de 2021. <https://www.banrep.gov.co/es/publicaciones-investigaciones/informe-junta-directiva-congreso/julio-2021>
- Bcra Argentina (2002) Informe de inflación 2002 segundo trimestre. https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Informe_de_inflacion.asp
- Bcra Argentina (2003) Informe de inflación 2003 cuarto trimestre. https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Informe_de_inflacion.asp
- Bcra Argentina (2003) Informe de inflación 2003 segundo trimestre. https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Informe_de_inflacion.asp
- Bcra Argentina (2011) Informe de inflación 2011 primer trimestre. https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Informe_de_inflacion.asp
- Bcra Argentina (2014) Informe de inflación 2014 primer trimestre. <https://www.bcra.gob.ar/PoliticaMonetaria/IPOM0119.asp>

- Bcra Argentina (2019) Informe de política monetaria – enero de 2019.
<https://www.bcra.gob.ar/PoliticaMonetaria/IPOM0119.asp>
- Bcra Argentina (2021) Informe de política monetaria – febrero de 2021.
<https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/IPOM0221.asp>
- Bcra Argentina (2023) Informe de política monetaria – octubre de 2023.
<https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/IPOM1023.asp>
- Barros-Campello, E., Pateiro-Rodríguez, C., & García-Iglesias, J. M. (2015). Buscando simetrías y asimetrías en la política monetaria de la Reserva Federal, 1966-2012. *Investigación económica*, 74(291), 21-52.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/ineco/v74n291/v74n291a2.pdf>
- Blanchard, O. & Fisher, S. (1989). [Clases de Macroeconomía] (6.a ed.). Instituto de Tecnología de Massachusetts.
- Cagan, P. (1956). La dinámica monetaria de la hiperinflación. En M. Friedman. *Estudios sobre la teoría cuantitativa del dinero* (pp. 25-117). Washington: Fondo Monetario Internacional.
- Catao, LA y Terrones, ME (2005). Déficit fiscales e inflación. *Revista de Economía Monetaria*, 52 (3), 529-554.
- Friedman, M. (1962). *Capitalismo y libertad*. University of Chicago Press.
- Cepal (2005) *Estudio económico de América latina y el Caribe edición 2004-2005*
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/056ffab8-d0af-428b-8b0e-5ecf422d3610/content>.

Cepal (2011) Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/ec68828d-43cf-4daf-b3e8-c9aacdba245c/content>

Cepal (2011) Repositorio de las economías de América Latina y el Caribe

<https://repositorio.cepal.org/items/bb60cc34-c3c4-4642-bc6d-16eabe37b2fc>

Cepal (2019) Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe

<https://repositorio.cepal.org/items/bef131b9-b8d3-4a2d-97fa-e8e1d2d3f9c6>

Cepal (2020) Repositorio de las economías de América Latina y el Caribe

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/55e81526-2ca6-4619-b2b0-711e03cff002/content>

Cepal (2021) Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/70f0caf8-f319-4e23-a74a-b926248fd025/content>

Chávez, M., y Vera, L. (2014). Evaluación de los efectos del financiamiento del déficit fiscal en la inflación. Los casos de Chile, México y Colombia. *Equidad y Desarrollo*, (21), 49-73. <https://doi.org/10.19052/ed.2906>

Contraloría General de la República (2015) Crecimiento de la deuda: reflejo de la situación

fiscal. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/25095/Situaci%C3%B3n%20de%20la%20Deuda%20Publica%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cuadra, S., y Rosende, F. (1982). Política fiscal y cambiaria en economías inflacionarias: consideraciones sobre la experiencia chilena. *Series de estudios Económicos*,

(15).

https://www.bcentral.cl/documents/33528/133329/bcch_archivo_096315_es.pdf/90f46a42-7345-cd92-c899-a84ba1b71a65?t=1573270184427

Cuevas Ahumada, VM y Chávez Gutiérrez, FJ (2007). Déficit, deuda y reforma fiscal en México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 38 (148), 69-97.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362007000100004&lng=es&tlng=es.

Fridman, M., & Schwartz, A. J. (1963). Cyclical Changes, 1933-41. In *A Monetary History of the United States, 1867-1960* (pp. 493-545). Princeton University Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt7s1vp.12>

García Díaz, J. (2022). Los efectos del señoreaje y el financiamiento por deuda pública sobre la inflación en Argentina, Venezuela y Colombia en el periodo 2000 - 2021.

<https://repositorio.unicolmayor.edu.co/handle/unicolmayor/5751>

Herrera, L. J. A., Larrea, C. A. M., Gallo, J. E. M., & Uribe, J. C. L. (2012). ¿ Han sido eficientes y exitosas las reformas tributarias en Colombia en el período 1990-2009?. *Perfil de coyuntura económica*, (20), 87-126.

Heymann, D. (1986). Inflación y políticas de estabilización. *Revista de la CEPAL*.

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/11ca1108-5af0-4e15-af9c-88aa4ed439fd/content>

Laffer, A. B. (2004). *The Laffer Curve: Past, Present, and Future*. AEI Press.

- Moguillansky, G., & Titelman, D. (1994). inflación, déficit público y política cambiaria: los casos de argentina, chile y méxico. *Investigación Económica*, 54(207), 85–154. <http://www.jstor.org/stable/42842348>
- Nguyen, B. (2015). Efectos del déficit fiscal y la oferta monetaria M2 sobre la inflación: evidencia de economías seleccionadas de Asia. *Revista de Economía, Finanzas y Ciencias Administrativas*, 20, 49-53.
- Novelo Urdanivia, F., & Muller Durán, N. (2020). Déficit fiscal, crecimiento económico e inflación, ¿ una relación exógena? *Investigación económica*, 79(312), 89-112
- Posada P., C. E. (2000). Señoreaje, impuesto inflacionario y utilidades brutas del emisor: definiciones medidas del caso colombiano reciente. *Revista Del Banco De La República*, 73(871), 27–40.
<https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/banrep/article/view/10769>
- Renna, Emiliano. (2015). Señoreaje e impuesto inflacionario en Argentina 1993-2014: (Trabajo final de grado). Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Económicas. <https://bdigital.uncu.edu.ar/7148>
- Romer, D. (2001). *Macroeconomía Avanzada* (3.a Ed.). McGraw-Hill Interamericana de España.
- Van Wijnbergen, S., y Budina, N. (2001). Estabilización de la inflación, déficit fiscal y gestión de la deuda pública en Polonia. *Journal of Comparative Economics*, 29(2), 293-309.

Varón, O., Ríos, H., y Chávez, N. (2018). Déficit presupuestario e inflación: caso la alianza del pacífico. *Dimensión Empresarial*, 16(1), 135-146.

<https://doi.org/10.15665/rde.v16i1.481>

Zambrano, L. (2013). *Gestión Fiscal, Señoreaje e Impuesto Inflacionario en Venezuela*. [Tesis de grado, Academia Nacional de Ciencias Económicas]. Saber UCAB.

<https://www.ucab.edu.ve/wp-content/uploads/sites/2/2017/09/Impuesto-InflacionVenezuela.pdf>

7 ANEXOS

Anexo A. Modelo de Mínimos cuadrados ordinarios MCO

Colombia

```
Call:
lm(formula = inf ~ sñ + col_deuda_ext + col_deuda_int)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.353e+09 -6.138e+08 -1.810e+08  5.385e+08  3.495e+09

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 1223999867 105258468  11.629  <2e-16 ***
sñ          -42171      28381   -1.486  0.1410
col_deuda_ext -22783554 14708403  -1.549  0.1251
col_deuda_int -55861733 22830235  -2.447  0.0165 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 9.2e+08 on 84 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1736,    Adjusted R-squared:  0.1441
F-statistic: 5.881 on 3 and 84 DF,  p-value: 0.001078
```

Argentina

```
Call:
lm(formula = inf_arg ~ sñ_arg + deuda_int_arg + deuda_ext_arg)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-6.562 -4.394 -3.136  2.536 46.614

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  6.8922660  0.9105117  7.570 4.38e-11 ***
sñ_arg       -0.0005134  0.0003835  -1.339  0.184
deuda_int_arg 0.1285109  0.2008918  0.640  0.524
deuda_ext_arg 0.0385741  0.1118921  0.345  0.731
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 7.952 on 84 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.03714,    Adjusted R-squared:  0.002754
F-statistic: 1.08 on 3 and 84 DF,  p-value: 0.3621
```

Anexo B. Causalidad de Grainger para cada una de las variables

Colombia

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/29/24 Time: 23:47

Sample: 2002Q1 2023Q4

Lags: 1

| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Prob. |
|---|-----|-------------|--------|
| SN_COL does not Granger Cause INFLACION | 87 | 15.6410 | 0.0002 |
| INFLACION does not Granger Cause SN_COL | | 9.34384 | 0.0030 |

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/29/24 Time: 23:49

Sample: 2002Q1 2023Q4

Lags: 4

| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Prob. |
|--|-----|-------------|--------|
| INTERNA does not Granger Cause INFLACION | 83 | 2.90824 | 0.0272 |
| INFLACION does not Granger Cause INTERNA | | 1.19407 | 0.3206 |

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/29/24 Time: 23:52

Sample: 2002Q1 2023Q4

Lags: 2

| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Prob. |
|--|-----|-------------|--------|
| EXTERNA does not Granger Cause INFLACION | 85 | 3.66255 | 0.0301 |
| INFLACION does not Granger Cause EXTERNA | | 1.19968 | 0.3067 |

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/30/24 Time: 00:01

Sample: 2002Q1 2023Q4

Lags: 2

| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Prob. |
|--|-----|-------------|--------|
| CICLO does not Granger Cause INFLACION | 86 | 5.80721 | 0.0044 |
| INFLACION does not Granger Cause CICLO | | 2.36057 | 0.1008 |

Argentina

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/30/24 Time: 00:15

Sample: 2002Q1 2023Q4

Lags: 4

| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Prob. |
|---|-----|-------------|--------|
| SN_ARG does not Granger Cause INFLACION | 84 | 4.33972 | 0.0033 |
| INFLACION does not Granger Cause SN_ARG | | 6.15895 | 0.0002 |

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/30/24 Time: 00:26

Sample: 2002Q1 2023Q4

Lags: 2

| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Prob. |
|--|-----|-------------|--------|
| INTERNA does not Granger Cause INFLACION | 86 | 4.00177 | 0.0220 |
| INFLACION does not Granger Cause INTERNA | | 0.29699 | 0.7439 |

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/30/24 Time: 00:17

Sample: 2002Q1 2023Q4

Lags: 2

| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Prob. |
|--|-----|-------------|--------|
| EXTERNA does not Granger Cause INFLACION | 86 | 3.61886 | 0.0312 |
| INFLACION does not Granger Cause EXTERNA | | 0.28029 | 0.7563 |

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 04/30/24 Time: 00:24

Sample: 2002Q1 2023Q4

Lags: 1

| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Prob. |
|--|-----|-------------|--------|
| CICLO does not Granger Cause INFLACION | 86 | 6.80160 | 0.0108 |
| INFLACION does not Granger Cause CICLO | | 6.20096 | 0.0148 |

Anexo C. Prueba de estacionariedad Dickey Fuller aumentada raíz unitaria para cada una de las variables

Colombia

Null Hypothesis: INFLACION has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -3.135629 | 0.0277 |
| Test critical values: 1% level | -3.511262 | |
| 5% level | -2.896779 | |
| 10% level | -2.585626 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: SN_COL has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -3.610000 | 0.0075 |
| Test critical values: 1% level | -3.510259 | |
| 5% level | -2.896346 | |
| 10% level | -2.585396 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(INTERNA) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -6.398871 | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level | -2.594946 | |
| 5% level | -1.945024 | |
| 10% level | -1.614050 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(EXTERNA) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -7.365337 | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level | -2.594946 | |
| 5% level | -1.945024 | |
| 10% level | -1.614050 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(CICLO) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 5 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -3.622487 | 0.0004 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -2.593824 | |
| 5% level | -1.944862 | |
| 10% level | -1.614145 | |

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Argentina

Null Hypothesis: D(INFLACION) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -15.71189 | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level | -2.592452 | |
| 5% level | -1.944666 | |
| 10% level | -1.614261 | |

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: SN_ARG has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -9.989795 | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level | -3.507394 | |
| 5% level | -2.895109 | |
| 10% level | -2.584738 | |

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: INTERNA has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -5.426569 | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level | -3.509281 | |
| 5% level | -2.895924 | |
| 10% level | -2.585172 | |

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(EXTERNA) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -12.41940 | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level | -2.594563 | |
| 5% level | -1.944969 | |
| 10% level | -1.614082 | |

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(CICLO) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 9 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.781303 | 0.0060 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -2.595340 | |
| 5% level | -1.945081 | |
| 10% level | -1.614017 | |

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Anexo D. Prueba de Criterio de numero de rezados óptimos modelo principal

Colombia

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: INFLACION SN_COL DINTERNA DEXTERNA
 Exogenous variables: C
 Date: 04/30/24 Time: 01:36
 Sample: 2002Q1 2023Q4
 Included observations: 77

| Lag | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-----|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 0 | 22.90875 | NA | 7.19e-06 | -0.491136 | -0.369380 | -0.442435 |
| 1 | 69.47452 | 87.08404 | 3.25e-06 | -1.285052 | -0.676272* | -1.041546 |
| 2 | 96.14556 | 47.10729 | 2.47e-06 | -1.562222 | -0.466417 | -1.123910 |
| 3 | 113.6525 | 29.10240 | 2.40e-06 | -1.601363 | -0.018533 | -0.968245 |
| 4 | 145.4285 | 49.52117* | 1.62e-06 | -2.011131 | 0.058723 | -1.183208* |
| 5 | 163.4520 | 26.21600 | 1.58e-06 | -2.063690 | 0.493189 | -1.040961 |
| 6 | 182.0712 | 25.14795 | 1.54e-06* | -2.131720* | 0.912183 | -0.914185 |
| 7 | 189.5811 | 9.362997 | 2.03e-06 | -1.911198 | 1.619730 | -0.498858 |
| 8 | 210.0211 | 23.36002 | 1.96e-06 | -2.026523 | 1.991429 | -0.419377 |
| 9 | 221.1590 | 11.57180 | 2.48e-06 | -1.900233 | 2.604743 | -0.098282 |
| 10 | 227.7397 | 6.153367 | 3.66e-06 | -1.655576 | 3.336425 | 0.341181 |

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Argentina

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: DINFLACIOON SN_ARG DEXTERNA INTERNA
 Exogenous variables: C
 Date: 04/30/24 Time: 01:40
 Sample: 2002Q1 2023Q4
 Included observations: 77

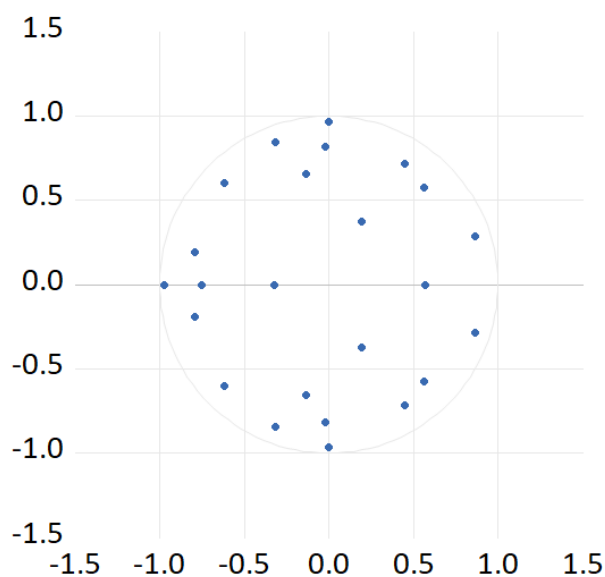
| Lag | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 0 | -19.53085 | NA | 2.17e-05 | 0.611191 | 0.732947 | 0.659892 |
| 1 | 60.97173 | 150.5503 | 4.06e-06 | -1.064201 | -0.455420 | -0.820694 |
| 2 | 99.98713 | 68.91032 | 2.24e-06 | -1.662003 | -0.566198* | -1.223691 |
| 3 | 122.0323 | 36.64652 | 1.93e-06 | -1.819021 | -0.236191 | -1.185903 |
| 4 | 147.5728 | 39.80330 | 1.53e-06 | -2.066825 | 0.003029 | -1.238901 |
| 5 | 193.3600 | 66.59967 | 7.26e-07 | -2.840520 | -0.283642 | -1.817791 |
| 6 | 222.7870 | 39.74556 | 5.34e-07 | -3.189274 | -0.145370 | -1.971739 |
| 7 | 250.4647 | 34.50719 | 4.18e-07 | -3.492589 | 0.038339 | -2.080249* |
| 8 | 273.6130 | 26.45529* | 3.76e-07* | -3.678261* | 0.339691 | -2.071115 |
| 9 | 284.1096 | 10.90546 | 4.84e-07 | -3.535313 | 0.969664 | -1.733362 |
| 10 | 299.4970 | 14.38829 | 5.68e-07 | -3.519403 | 1.472598 | -1.522647 |

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Anexo E. Prueba de estabilidad del modelo principal

Colombia

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial

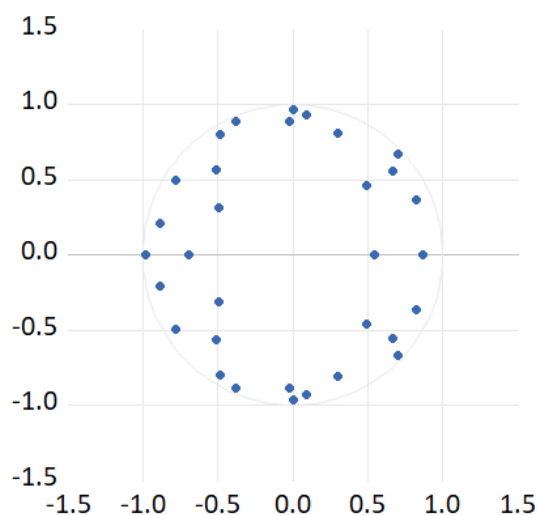


| Root | Modulus |
|-----------------------|----------|
| -0.970225 | 0.970225 |
| -0.000547 + 0.966320i | 0.966320 |
| -0.000547 - 0.966320i | 0.966320 |
| 0.867058 - 0.283153i | 0.912122 |
| 0.867058 + 0.283153i | 0.912122 |
| -0.317930 + 0.843802i | 0.901711 |
| -0.317930 - 0.843802i | 0.901711 |
| -0.619675 + 0.599968i | 0.862531 |
| -0.619675 - 0.599968i | 0.862531 |
| 0.448624 - 0.713167i | 0.842538 |
| 0.448624 + 0.713167i | 0.842538 |
| -0.022138 + 0.816510i | 0.816810 |
| -0.022138 - 0.816510i | 0.816810 |
| -0.792743 - 0.190518i | 0.815315 |
| -0.792743 + 0.190518i | 0.815315 |
| 0.560428 + 0.578025i | 0.805104 |
| 0.560428 - 0.578025i | 0.805104 |
| -0.753696 | 0.753696 |
| -0.132423 + 0.656778i | 0.669995 |
| -0.132423 - 0.656778i | 0.669995 |
| 0.570257 | 0.570257 |
| 0.196459 + 0.374771i | 0.423142 |
| 0.196459 - 0.374771i | 0.423142 |
| -0.321193 | 0.321193 |

No root lies outside the unit circle.
VAR satisfies the stability condition.

Argentina

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



| Root | Modulus |
|-----------------------|----------|
| -0.984621 | 0.984621 |
| 0.699389 + 0.670434i | 0.968827 |
| 0.699389 - 0.670434i | 0.968827 |
| 0.005980 - 0.964093i | 0.964111 |
| 0.005980 + 0.964093i | 0.964111 |
| -0.382735 - 0.883156i | 0.962523 |
| -0.382735 + 0.883156i | 0.962523 |
| 0.094952 + 0.933138i | 0.937957 |
| 0.094952 - 0.933138i | 0.937957 |
| -0.487896 - 0.798326i | 0.935610 |
| -0.487896 + 0.798326i | 0.935610 |
| -0.779890 - 0.494439i | 0.923417 |
| -0.779890 + 0.494439i | 0.923417 |
| -0.881369 - 0.207899i | 0.905557 |
| -0.881369 + 0.207899i | 0.905557 |
| 0.825343 + 0.364507i | 0.902251 |
| 0.825343 - 0.364507i | 0.902251 |
| -0.022276 - 0.890130i | 0.890408 |
| -0.022276 + 0.890130i | 0.890408 |
| 0.665226 - 0.559137i | 0.868999 |
| 0.665226 + 0.559137i | 0.868999 |
| 0.867289 | 0.867289 |
| 0.303531 - 0.810056i | 0.865056 |
| 0.303531 + 0.810056i | 0.865056 |
| -0.508196 + 0.566013i | 0.760680 |
| -0.508196 - 0.566013i | 0.760680 |
| -0.691104 | 0.691104 |
| 0.493395 - 0.457821i | 0.673081 |
| 0.493395 + 0.457821i | 0.673081 |
| -0.491881 + 0.309049i | 0.580911 |
| -0.491881 - 0.309049i | 0.580911 |
| 0.548391 | 0.548391 |

No root lies outside the unit circle.
VAR satisfies the stability condition.

Anexo F. Prueba de Heteroscedasticidad del modelo principal

Colombia

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)

Date: 04/30/24 Time: 01:54

Sample: 2002Q1 2023Q4

Included observations: 81

Joint test:

| Chi-sq | df | Prob. |
|----------|-----|--------|
| 481.3235 | 480 | 0.4744 |

Individual components:

| Dependent | R-squared | F(48,32) | Prob. | Chi-sq(48) | Prob. |
|-----------|-----------|----------|--------|------------|--------|
| res1*res1 | 0.600022 | 1.000091 | 0.5085 | 48.60176 | 0.4486 |
| res2*res2 | 0.393338 | 0.432243 | 0.9958 | 31.86040 | 0.9648 |
| res3*res3 | 0.822199 | 3.082841 | 0.0006 | 66.59811 | 0.0390 |
| res4*res4 | 0.675315 | 1.386602 | 0.1656 | 54.70048 | 0.2352 |
| res2*res1 | 0.388125 | 0.422880 | 0.9966 | 31.43810 | 0.9690 |
| res3*res1 | 0.856218 | 3.969988 | 0.0000 | 69.35367 | 0.0235 |
| res3*res2 | 0.428487 | 0.499828 | 0.9856 | 34.70748 | 0.9247 |
| res4*res1 | 0.679861 | 1.415764 | 0.1505 | 55.06876 | 0.2248 |
| res4*res2 | 0.421920 | 0.486577 | 0.9884 | 34.17554 | 0.9339 |
| res4*res3 | 0.811335 | 2.866927 | 0.0011 | 65.71811 | 0.0455 |

Argentina

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)

Date: 04/30/24 Time: 01:59

Sample: 2002Q1 2023Q4

Included observations: 79

Joint test:

| Chi-sq | df | Prob. |
|----------|-----|--------|
| 654.1519 | 640 | 0.3404 |

Individual components:

| Dependent | R-squared | F(64,14) | Prob. | Chi-sq(64) | Prob. |
|-----------|-----------|----------|--------|------------|--------|
| res1*res1 | 0.901788 | 2.008582 | 0.0741 | 71.24128 | 0.2496 |
| res2*res2 | 0.843794 | 1.181643 | 0.3821 | 66.65971 | 0.3856 |
| res3*res3 | 0.839130 | 1.141045 | 0.4131 | 66.29128 | 0.3978 |
| res4*res4 | 0.896169 | 1.888047 | 0.0935 | 70.79738 | 0.2613 |
| res2*res1 | 0.730067 | 0.591636 | 0.9201 | 57.67529 | 0.6982 |
| res3*res1 | 0.830344 | 1.070626 | 0.4715 | 65.59720 | 0.4212 |
| res3*res2 | 0.782939 | 0.789033 | 0.7476 | 61.85221 | 0.5529 |
| res4*res1 | 0.794454 | 0.845489 | 0.6899 | 62.76187 | 0.5204 |
| res4*res2 | 0.897654 | 1.918600 | 0.0881 | 70.91464 | 0.2582 |
| res4*res3 | 0.811889 | 0.944125 | 0.5898 | 64.13920 | 0.4716 |

Anexo G. Prueba de autocorrelación serial modelo principal

Colombia

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
 Date: 04/30/24 Time: 02:00
 Sample: 2002Q1 2023Q4
 Included observations: 81

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

| Lag | LRE* stat | df | Prob. | Rao F-stat | df | Prob. |
|-----|-----------|----|--------|------------|-------------|--------|
| 1 | 10.28437 | 16 | 0.8514 | 0.634693 | (16, 150.3) | 0.8517 |
| 2 | 17.76133 | 16 | 0.3381 | 1.122882 | (16, 150.3) | 0.3390 |
| 3 | 11.34761 | 16 | 0.7875 | 0.702708 | (16, 150.3) | 0.7880 |
| 4 | 21.64013 | 16 | 0.1552 | 1.385427 | (16, 150.3) | 0.1559 |
| 5 | 21.08290 | 16 | 0.1753 | 1.347311 | (16, 150.3) | 0.1761 |
| 6 | 22.57376 | 16 | 0.1256 | 1.449594 | (16, 150.3) | 0.1262 |
| 7 | 7.623401 | 16 | 0.9593 | 0.466474 | (16, 150.3) | 0.9594 |

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

| Lag | LRE* stat | df | Prob. | Rao F-stat | df | Prob. |
|-----|-----------|-----|--------|------------|--------------|--------|
| 1 | 10.28437 | 16 | 0.8514 | 0.634693 | (16, 150.3) | 0.8517 |
| 2 | 48.79975 | 32 | 0.0290 | 1.604617 | (32, 167.5) | 0.0300 |
| 3 | 59.69335 | 48 | 0.1200 | 1.285615 | (48, 160.0) | 0.1267 |
| 4 | 62.44207 | 64 | 0.5318 | 0.965165 | (64, 147.1) | 0.5552 |
| 5 | 70.35121 | 80 | 0.7711 | 0.839981 | (80, 132.6) | 0.8011 |
| 6 | 85.70288 | 96 | 0.7651 | 0.836754 | (96, 117.4) | 0.8170 |
| 7 | 111.2391 | 112 | 0.5025 | 0.938844 | (112, 101.9) | 0.6287 |

*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.

Argentina

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
 Date: 04/30/24 Time: 02:03
 Sample: 2002Q1 2023Q4
 Included observations: 79

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

| Lag | LRE* stat | df | Prob. | Rao F-stat | df | Prob. |
|-----|-----------|----|--------|------------|-------------|--------|
| 1 | 17.28002 | 16 | 0.3677 | 1.093178 | (16, 119.8) | 0.3691 |
| 2 | 13.82189 | 16 | 0.6120 | 0.862323 | (16, 119.8) | 0.6132 |
| 3 | 17.89581 | 16 | 0.3300 | 1.134951 | (16, 119.8) | 0.3314 |
| 4 | 16.51865 | 16 | 0.4174 | 1.041809 | (16, 119.8) | 0.4188 |
| 5 | 12.77009 | 16 | 0.6895 | 0.793348 | (16, 119.8) | 0.6905 |
| 6 | 8.323398 | 16 | 0.9387 | 0.507983 | (16, 119.8) | 0.9389 |
| 7 | 14.94177 | 16 | 0.5289 | 0.936395 | (16, 119.8) | 0.5302 |
| 8 | 22.37118 | 16 | 0.1316 | 1.444716 | (16, 119.8) | 0.1326 |
| 9 | 16.24551 | 16 | 0.4360 | 1.023455 | (16, 119.8) | 0.4373 |

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

| Lag | LRE* stat | df | Prob. | Rao F-stat | df | Prob. |
|-----|-----------|-----|--------|------------|-------------|--------|
| 1 | 17.28002 | 16 | 0.3677 | 1.093178 | (16, 119.8) | 0.3691 |
| 2 | 37.30879 | 32 | 0.2381 | 1.191980 | (32, 130.7) | 0.2436 |
| 3 | 52.82649 | 48 | 0.2930 | 1.117173 | (48, 121.5) | 0.3098 |
| 4 | 76.40910 | 64 | 0.1376 | 1.236507 | (64, 108.0) | 0.1646 |
| 5 | 91.82158 | 80 | 0.1725 | 1.168294 | (80, 93.2) | 0.2339 |
| 6 | 116.0241 | 96 | 0.0804 | 1.242926 | (96, 77.8) | 0.1604 |
| 7 | 145.0349 | 112 | 0.0195 | 1.358887 | (112, 62.2) | 0.0928 |
| 8 | 153.9131 | 128 | 0.0591 | 1.117667 | (128, 46.4) | 0.3388 |
| 9 | 219.9290 | 144 | 0.0000 | 1.638152 | (144, 30.6) | 0.0557 |

*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.

Anexo H. Prueba de normalidad modelo principal

Colombia

VAR Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal

Date: 04/30/24 Time: 02:05

Sample: 2002Q1 2023Q4

Included observations: 81

| Component | Skewness | Chi-sq | df | Prob.* |
|-----------|-----------|----------|----|--------|
| 1 | -0.077035 | 0.080114 | 1 | 0.7771 |
| 2 | 3.059449 | 126.3631 | 1 | 0.0000 |
| 3 | -0.152836 | 0.315345 | 1 | 0.5744 |
| 4 | 0.323702 | 1.414571 | 1 | 0.2343 |
| Joint | | 128.1731 | 4 | 0.0000 |

| Component | Kurtosis | Chi-sq | df | Prob. |
|-----------|----------|----------|----|--------|
| 1 | 3.895763 | 2.708069 | 1 | 0.0998 |
| 2 | 15.58582 | 534.6097 | 1 | 0.0000 |
| 3 | 5.857868 | 27.56501 | 1 | 0.0000 |
| 4 | 4.367063 | 6.307410 | 1 | 0.0120 |
| Joint | | 571.1902 | 4 | 0.0000 |

| Component | Jarque-Bera | df | Prob. |
|-----------|-------------|----|--------|
| 1 | 2.788183 | 2 | 0.2481 |
| 2 | 660.9727 | 2 | 0.0000 |
| 3 | 27.88036 | 2 | 0.0000 |
| 4 | 7.721982 | 2 | 0.0210 |
| Joint | 699.3632 | 8 | 0.0000 |

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

Argentina

VAR Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal

Date: 04/30/24 Time: 02:07

Sample: 2002Q1 2023Q4

Included observations: 79

| Component | Skewness | Chi-sq | df | Prob.* |
|-----------|----------|----------|----|--------|
| 1 | 0.502487 | 3.324499 | 1 | 0.0683 |
| 2 | 0.175498 | 0.405526 | 1 | 0.5242 |
| 3 | 0.381462 | 1.915925 | 1 | 0.1663 |
| 4 | 0.068772 | 0.062274 | 1 | 0.8029 |
| Joint | | 5.708223 | 4 | 0.2220 |

| Component | Kurtosis | Chi-sq | df | Prob. |
|-----------|----------|----------|----|--------|
| 1 | 3.058024 | 0.011082 | 1 | 0.9162 |
| 2 | 2.689629 | 0.317086 | 1 | 0.5734 |
| 3 | 2.679650 | 0.337804 | 1 | 0.5611 |
| 4 | 3.907758 | 2.712417 | 1 | 0.0996 |
| Joint | | 3.378389 | 4 | 0.4966 |

| Component | Jarque-Bera | df | Prob. |
|-----------|-------------|----|--------|
| 1 | 3.335581 | 2 | 0.1887 |
| 2 | 0.722612 | 2 | 0.6968 |
| 3 | 2.253728 | 2 | 0.3240 |
| 4 | 2.774690 | 2 | 0.2497 |
| Joint | 9.086612 | 8 | 0.3350 |

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

Anexo I. Salida de la estimación del modelo VAR (modelo principal)

Colombia

| Vector Autoregression Estimates | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| Date: 04/30/24 | Time: 21:00 | DINTERNA(-6) | 0.008994 |
| Sample (adjusted): 2003Q4 | 2023Q4 | | (0.01740) |
| Included observations: 81 | after adjustments | | [0.51675] |
| Standard errors in () | & t-statistics in [] | | |
| INFLACION | | | |
| INFLACION(-1) | 0.419741 (0.14928) [2.81179] | DEXTERNA(-1) | 0.007361 (0.01065) [0.69141] |
| INFLACION(-2) | 0.189566 (0.14996) [1.26412] | DEXTERNA(-2) | 0.011779 (0.01314) [0.89629] |
| INFLACION(-3) | -0.192251 (0.11279) [-1.70457] | DEXTERNA(-3) | -0.017755 (0.01367) [-1.29912] |
| INFLACION(-4) | 0.760503 (0.12745) [5.96691] | DEXTERNA(-4) | 0.003705 (0.01399) [0.26479] |
| INFLACION(-5) | -0.364744 (0.16671) [-2.18791] | DEXTERNA(-5) | 0.003009 (0.01295) [0.23244] |
| INFLACION(-6) | -0.254333 (0.15573) [-1.63315] | DEXTERNA(-6) | -0.002504 (0.01046) [-0.23939] |
| SN_COL(-1) | -4.50E-06 (2.6E-05) [-0.17460] | C | 0.005497 (0.00226) [2.43742] |
| SN_COL(-2) | 8.61E-06 (2.6E-05) [0.32792] | R-squared | 0.722955 |
| SN_COL(-3) | -2.18E-05 (2.6E-05) [-0.84372] | Adj. R-squared | 0.604222 |
| SN_COL(-4) | -1.08E-05 (2.6E-05) [-0.41525] | Sum sq. resids | 0.002393 |
| SN_COL(-5) | 1.81E-05 (2.6E-05) [0.69515] | S.E. equation | 0.006537 |
| SN_COL(-6) | -1.35E-05 (2.6E-05) [-0.52147] | F-statistic | 6.088894 |
| DINTERNA(-1) | -0.035348 (0.01915) [-1.84632] | Log likelihood | 307.4635 |
| DINTERNA(-2) | -0.013123 (0.02551) [-0.51437] | Akaike AIC | -6.974408 |
| DINTERNA(-3) | -0.044633 (0.03018) [-1.47881] | Schwarz SC | -6.235380 |
| DINTERNA(-4) | -0.031871 (0.03045) [-1.04649] | Mean dependent | 0.012023 |
| DINTERNA(-5) | -0.006266 (0.02492) [-0.25149] | S.D. dependent | 0.010391 |

Argentina

Vector Autoregression Estimates

Date: 04/30/24 Time: 02:08

Sample (adjusted): 2004Q2 2023Q4

Included observations: 79 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

| DINFLACION | | | |
|----------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| DINFLACION(-1) | 0.324611 (0.13396) [2.42323] | DEXTERNA(-5) | 0.158597 (0.09557) [1.65949] |
| DINFLACION(-2) | 0.075325 (0.13793) [0.54612] | DEXTERNA(-6) | 0.200009 (0.10429) [1.91779] |
| DINFLACION(-3) | -0.151049 (0.14374) [-1.05083] | DEXTERNA(-7) | -0.033492 (0.10847) [-0.30876] |
| DINFLACION(-4) | -0.283696 (0.14268) [-1.98828] | DEXTERNA(-8) | -0.005328 (0.09988) [-0.05335] |
| DINFLACION(-5) | 0.122672 (0.14625) [0.83879] | INTERNA(-1) | -0.408226 (0.31620) [-1.29105] |
| DINFLACION(-6) | -0.104193 (0.15707) [-0.66336] | INTERNA(-2) | 1.018621 (0.56368) [1.80709] |
| DINFLACION(-7) | -0.223303 (0.15784) [-1.41470] | INTERNA(-3) | -0.409515 (0.57320) [-0.71444] |
| DINFLACION(-8) | -0.400557 (0.13492) [-2.96890] | INTERNA(-4) | -0.932514 (0.49024) [-1.90215] |
| SN_ARG(-1) | 7.65E-05 (0.00012) [0.63106] | INTERNA(-5) | 0.238156 (0.48931) [0.48671] |
| SN_ARG(-2) | 0.000207 (0.00012) [1.71995] | INTERNA(-6) | 0.974311 (0.56499) [1.72447] |
| SN_ARG(-3) | -1.97E-05 (0.00012) [-0.17116] | INTERNA(-7) | -0.484549 (0.55523) [-0.87269] |
| SN_ARG(-4) | -0.000156 (0.00011) [-1.38337] | INTERNA(-8) | -0.057284 (0.29849) [-0.19191] |
| SN_ARG(-5) | -5.35E-05 (0.00011) [-0.47472] | C | -0.014010 (0.00748) [-1.87230] |
| SN_ARG(-6) | 5.50E-05 (0.00011) [0.48649] | | |
| SN_ARG(-7) | 0.000213 (0.00011) [1.93289] | | |
| SN_ARG(-8) | 0.000146 (0.00011) [1.29472] | | |
| DEXTERNA(-1) | -0.319272 (0.10763) [-2.96651] | | |
| DEXTERNA(-2) | -0.145678 (0.10866) [-1.34069] | | |
| DEXTERNA(-3) | -0.049198 (0.09408) [-0.52293] | | |
| DEXTERNA(-4) | -0.145433 (0.08496) [-1.71180] | | |
| | | R-squared | 0.831725 |
| | | Adj. R-squared | 0.714664 |
| | | Sum sq. resids | 0.033868 |
| | | S.E. equation | 0.027134 |
| | | F-statistic | 7.105060 |
| | | Log likelihood | 194.2154 |
| | | Akaike AIC | -4.081402 |
| | | Schwarz SC | -3.091633 |
| | | Mean dependent | 0.008036 |
| | | S.D. dependent | 0.050797 |

Anexo J. Prueba de causalidad de Granger del modelo VAR (modelo principal)

Colombia

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 04/30/24 Time: 23:38

Sample: 2002Q1 2023Q4

Included observations: 81

Dependent variable: INFLACION

| Excluded | Chi-sq | df | Prob. |
|----------|----------|----|--------|
| SN_COL | 1.734966 | 6 | 0.9424 |
| DINTERNA | 10.06300 | 6 | 0.1220 |
| DEXTERNA | 7.900624 | 6 | 0.2455 |
| All | 22.30045 | 18 | 0.2189 |

Argentina

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 04/30/24 Time: 23:42

Sample: 2002Q1 2023Q4

Included observations: 79

Dependent variable: DINFLACION

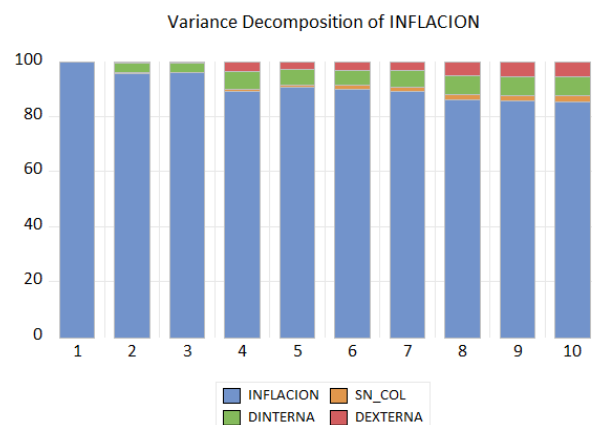
| Excluded | Chi-sq | df | Prob. |
|----------|----------|----|--------|
| SN_ARG | 23.88492 | 8 | 0.0024 |
| DEXTERNA | 22.70947 | 8 | 0.0038 |
| INTERNA | 13.03311 | 8 | 0.1107 |
| All | 68.96489 | 24 | 0.0000 |

Anexo K. Descomposición de varianzas (modelo principal)

Colombia

| Variance Decomposition of INFLACION: | | | | | |
|--------------------------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| Period | S.E. | INFLACION | SN_COL | DINTERNA | DEXTERNA |
| 1 | 0.006537 | 100.0000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 2 | 0.007400 | 95.80076 | 0.017232 | 3.578017 | 0.603986 |
| 3 | 0.007710 | 95.92024 | 0.030786 | 3.305758 | 0.743220 |
| 4 | 0.008207 | 89.07080 | 0.681901 | 6.620676 | 3.626627 |
| 5 | 0.009520 | 90.50028 | 1.093444 | 5.622662 | 2.783614 |
| 6 | 0.009705 | 90.01827 | 1.421083 | 5.410645 | 3.150001 |
| 7 | 0.009761 | 89.03103 | 1.688365 | 6.155981 | 3.124621 |
| 8 | 0.009977 | 86.04315 | 1.847605 | 6.877612 | 5.231637 |
| 9 | 0.010102 | 85.80134 | 1.982716 | 6.711752 | 5.504195 |
| 10 | 0.010156 | 85.40770 | 2.191366 | 6.887522 | 5.513416 |

Variance Decomposition using Cholesky (d.f. adjusted) Factors

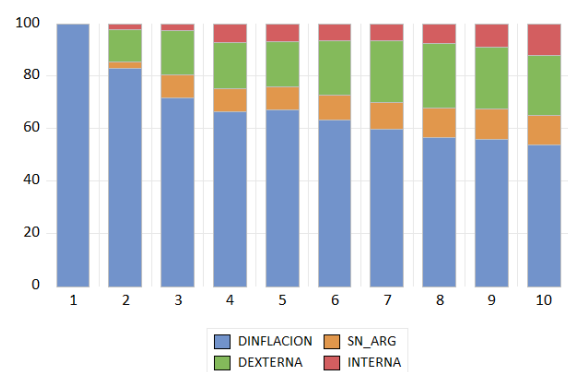


Argentina

| Period | S.E. | DINFLACION | SN_ARG | DEXTERNA | INTERNA |
|--------|----------|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.027134 | 100.0000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| 2 | 0.031417 | 82.78820 | 2.607908 | 12.35951 | 2.244378 |
| 3 | 0.033993 | 71.53638 | 8.755573 | 16.92002 | 2.788028 |
| 4 | 0.035680 | 66.34367 | 8.734652 | 17.56551 | 7.356164 |
| 5 | 0.037043 | 67.11411 | 8.760283 | 17.24136 | 6.884253 |
| 6 | 0.038263 | 63.32615 | 9.540134 | 20.67778 | 6.455932 |
| 7 | 0.039465 | 59.72943 | 10.06638 | 23.69665 | 6.507536 |
| 8 | 0.040877 | 56.61522 | 11.08850 | 24.69374 | 7.602538 |
| 9 | 0.043886 | 55.88977 | 11.56820 | 23.73724 | 8.804789 |
| 10 | 0.045012 | 53.76126 | 11.35431 | 22.59177 | 12.29266 |

Cholesky Ordering: DINFLACION SN_ARG DEXTERNA INTERNA

Variance Decomposition of DINFLACION using Cholesky (d.f. adjusted) Factors



Anexo L. Pruebas para la estimación del VAR (Modelo complementario)

Colombia

- Prueba de Criterio de numero de rezados óptimos modelo

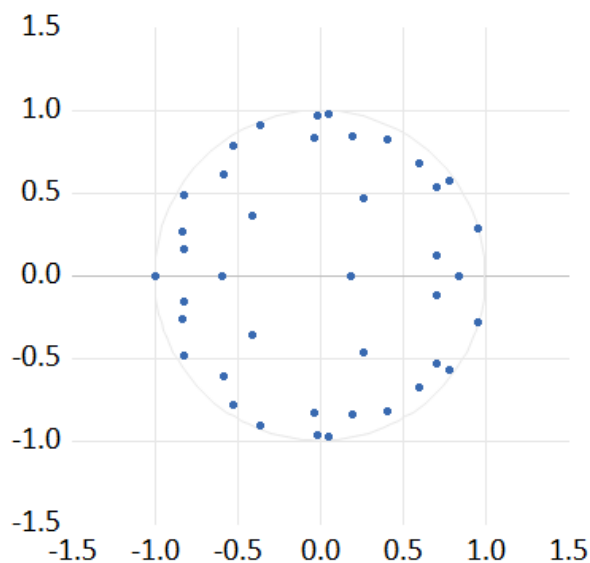
VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: INFLACION SN_COL DINTERNA DEXTERNA CICLO_COL
 Exogenous variables: C
 Date: 05/01/24 Time: 00:11
 Sample: 2002Q1 2023Q4
 Included observations: 78

| Lag | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-----|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 0 | 101.7106 | NA | 5.76e-08 | -2.479758 | -2.328687 | -2.419281 |
| 1 | 226.0998 | 229.6416 | 4.51e-09 | -5.028199 | -4.121773* | -4.665340 |
| 2 | 266.7653 | 69.86136 | 3.04e-09 | -5.429880 | -3.768098 | -4.764639* |
| 3 | 292.4847 | 40.88713 | 3.05e-09 | -5.448325 | -3.031187 | -4.480700 |
| 4 | 331.0794 | 56.40769 | 2.24e-09 | -5.796908 | -2.624415 | -4.526900 |
| 5 | 372.6981 | 55.49157 | 1.56e-09 | -6.223028 | -2.295180 | -4.650638 |
| 6 | 407.4005 | 41.82089 | 1.34e-09 | -6.471808 | -1.788605 | -4.597036 |
| 7 | 445.9122 | 41.47415* | 1.10e-09* | -6.818262 | -1.379703 | -4.641107 |
| 8 | 472.7306 | 25.44310 | 1.29e-09 | -6.864888* | -0.670974 | -4.385350 |
| 9 | 493.8419 | 17.32208 | 1.90e-09 | -6.765177 | 0.184092 | -3.983257 |

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

- Prueba de estabilidad del modelo

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Roots of Characteristic Polynomial
 Endogenous variables: INFLACION
 SN_COL DINTERNA DEXTERNA
 CICLO_COL
 Exogenous variables: C
 Lag specification: 18
 Date: 05/01/24 Time: 00:16

| Root | Modulus |
|-----------------------|----------|
| 0.958878 - 0.281214i | 0.999264 |
| 0.958878 + 0.281214i | 0.999264 |
| -0.995210 | 0.995210 |
| -0.363436 + 0.911211i | 0.981015 |
| -0.363436 - 0.911211i | 0.981015 |
| 0.050729 + 0.979419i | 0.980732 |
| 0.050729 - 0.979419i | 0.980732 |
| -0.013008 - 0.969821i | 0.969908 |
| -0.013008 + 0.969821i | 0.969908 |
| 0.779002 + 0.576334i | 0.969023 |
| 0.779002 - 0.576334i | 0.969023 |
| -0.820060 - 0.482058i | 0.951251 |
| -0.820060 + 0.482058i | 0.951251 |
| -0.525518 - 0.779097i | 0.939767 |
| -0.525518 + 0.779097i | 0.939767 |
| 0.404420 - 0.826323i | 0.919981 |
| 0.404420 + 0.826323i | 0.919981 |
| 0.602980 + 0.673314i | 0.903846 |
| 0.602980 - 0.673314i | 0.903846 |
| 0.702565 + 0.534690i | 0.882888 |
| 0.702565 - 0.534690i | 0.882888 |
| -0.831075 + 0.267468i | 0.873055 |
| -0.831075 - 0.267468i | 0.873055 |
| 0.196738 - 0.840883i | 0.863591 |
| 0.196738 + 0.840883i | 0.863591 |
| 0.841373 | 0.841373 |
| -0.577777 + 0.608826i | 0.839343 |
| -0.577777 - 0.608826i | 0.839343 |
| -0.036651 - 0.834579i | 0.835340 |
| -0.036651 + 0.834579i | 0.835340 |
| -0.820083 + 0.156079i | 0.834804 |
| -0.820083 - 0.156079i | 0.834804 |
| 0.709305 - 0.124954i | 0.720227 |
| 0.709305 + 0.124954i | 0.720227 |
| -0.594096 | 0.594096 |
| -0.406737 + 0.361521i | 0.544181 |
| -0.406737 - 0.361521i | 0.544181 |
| 0.266572 + 0.465389i | 0.536328 |
| 0.266572 - 0.465389i | 0.536328 |
| 0.184127 | 0.184127 |

- Prueba de autocorrelación serial

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
 Date: 05/01/24 Time: 00:19
 Sample: 2002Q1 2023Q4
 Included observations: 79

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

| Lag | LRE* stat | df | Prob. | Rao F-stat | df | Prob. |
|-----|-----------|----|--------|------------|-------------|--------|
| 1 | 21.37013 | 25 | 0.6718 | 0.846053 | (25, 109.2) | 0.6756 |
| 2 | 17.00167 | 25 | 0.8817 | 0.660719 | (25, 109.2) | 0.8835 |
| 3 | 23.20749 | 25 | 0.5654 | 0.926029 | (25, 109.2) | 0.5699 |
| 4 | 27.14957 | 25 | 0.3485 | 1.101783 | (25, 109.2) | 0.3533 |
| 5 | 24.85357 | 25 | 0.4706 | 0.998721 | (25, 109.2) | 0.4754 |
| 6 | 24.07117 | 25 | 0.5153 | 0.964046 | (25, 109.2) | 0.5199 |
| 7 | 19.58737 | 25 | 0.7681 | 0.769608 | (25, 109.2) | 0.7712 |
| 8 | 21.13931 | 25 | 0.6848 | 0.836091 | (25, 109.2) | 0.6886 |
| 9 | 17.87102 | 25 | 0.8478 | 0.697069 | (25, 109.2) | 0.8500 |

• Prueba de normalidad modelo

VAR Residual Normality Tests
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
 Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal
 Date: 05/01/24 Time: 00:19
 Sample: 2002Q1 2023Q4
 Included observations: 79

| Component | Skewness | Chi-sq | df | Prob.* |
|-----------|-----------|----------|----|--------|
| 1 | 0.122888 | 0.198835 | 1 | 0.6557 |
| 2 | 2.160706 | 61.47055 | 1 | 0.0000 |
| 3 | 0.048151 | 0.030528 | 1 | 0.8613 |
| 4 | -0.031165 | 0.012789 | 1 | 0.9100 |
| 5 | 1.499196 | 29.59324 | 1 | 0.0000 |
| Joint | | 91.30594 | 5 | 0.0000 |

| Component | Kurtosis | Chi-sq | df | Prob. |
|-----------|----------|----------|----|--------|
| 1 | 3.030902 | 0.003143 | 1 | 0.9553 |
| 2 | 12.67115 | 307.8736 | 1 | 0.0000 |
| 3 | 2.153185 | 2.360440 | 1 | 0.1244 |
| 4 | 2.519227 | 0.760843 | 1 | 0.3831 |
| 5 | 8.658937 | 105.4109 | 1 | 0.0000 |
| Joint | | 416.4090 | 5 | 0.0000 |

| Component | Jarque-Bera | df | Prob. |
|-----------|-------------|----|--------|
| 1 | 0.201979 | 2 | 0.9039 |
| 2 | 369.3442 | 2 | 0.0000 |
| 3 | 2.390968 | 2 | 0.3026 |
| 4 | 0.773632 | 2 | 0.6792 |
| 5 | 135.0042 | 2 | 0.0000 |
| Joint | 507.7149 | 10 | 0.0000 |

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

Argentina

• Prueba de Criterio de numero de rezados óptimos

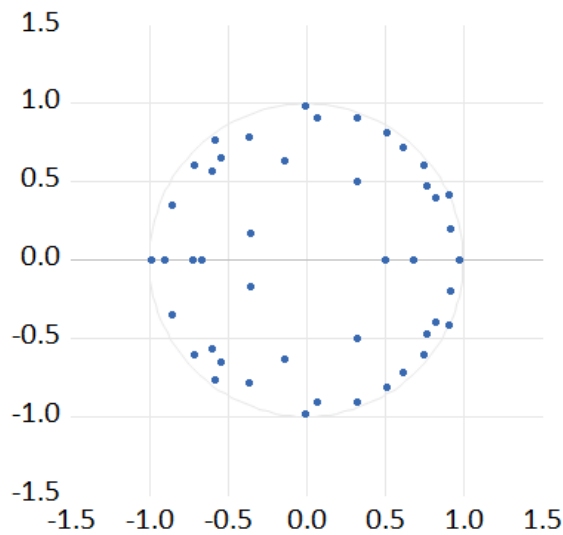
VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: DINFLACION SN_ARG DEXTERNA INTERNA CICLO_ARG
 Exogenous variables: C
 Date: 05/01/24 Time: 00:46
 Sample: 2002Q1 2023Q4
 Included observations: 78

| Lag | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-----|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 0 | 29.10345 | NA | 3.71e-07 | -0.618037 | -0.466966 | -0.557561 |
| 1 | 154.8456 | 232.1394 | 2.81e-08 | -3.201170 | -2.294744 | -2.838311 |
| 2 | 233.6802 | 135.4338 | 7.11e-09 | -4.581544 | -2.919762* | -3.916302 |
| 3 | 271.7210 | 60.47505 | 5.19e-09 | -4.915923 | -2.498785 | -3.948298 |
| 4 | 313.1380 | 60.53256 | 3.54e-09 | -5.336872 | -2.164379 | -4.066865 |
| 5 | 365.5808 | 69.92368 | 1.87e-09 | -6.040532 | -2.112684 | -4.468142 |
| 6 | 405.4028 | 47.99063 | 1.41e-09 | -6.420584 | -1.737380 | -4.545811 |
| 7 | 436.5234 | 33.51452 | 1.40e-09 | -6.577523 | -1.138964 | -4.400368 |
| 8 | 479.3854 | 40.66397* | 1.09e-09* | -7.035523 | -0.841609 | -4.555986* |
| 9 | 508.7720 | 24.11204 | 1.30e-09 | -7.147999* | -0.198730 | -4.366079 |

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

• Prueba de estabilidad del modelo

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Roots of Characteristic Polynomial
 Endogenous variables: DINFLACION
 SN_ARG DEXTERNA INTERNA
 CICLO_ARG
 Exogenous variables: C
 Lag specification: 1 9
 Date: 05/01/24 Time: 00:46

| Root | Modulus |
|-----------------------|----------|
| 0.909514 + 0.412626i | 0.998737 |
| 0.909514 - 0.412626i | 0.998737 |
| -0.984384 | 0.984384 |
| -0.000304 - 0.980558i | 0.980558 |
| -0.000304 + 0.980558i | 0.980558 |
| 0.975699 | 0.975699 |
| 0.753152 + 0.607835i | 0.967833 |
| 0.753152 - 0.607835i | 0.967833 |
| 0.518226 + 0.816244i | 0.966857 |
| 0.518226 - 0.816244i | 0.966857 |
| 0.329156 - 0.905040i | 0.963037 |
| 0.329156 + 0.905040i | 0.963037 |
| -0.581676 - 0.763552i | 0.959874 |
| -0.581676 + 0.763552i | 0.959874 |
| 0.621781 - 0.719315i | 0.950803 |
| 0.621781 + 0.719315i | 0.950803 |
| 0.920444 - 0.202607i | 0.942479 |
| 0.920444 + 0.202607i | 0.942479 |
| -0.711334 + 0.605347i | 0.934046 |
| -0.711334 - 0.605347i | 0.934046 |
| -0.857296 + 0.346697i | 0.924746 |
| -0.857296 - 0.346697i | 0.924746 |
| 0.826243 - 0.396844i | 0.916604 |
| 0.826243 + 0.396844i | 0.916604 |
| 0.071742 - 0.909208i | 0.912034 |
| 0.071742 + 0.909208i | 0.912034 |
| 0.768634 - 0.477759i | 0.905014 |
| 0.768634 + 0.477759i | 0.905014 |
| -0.899295 | 0.899295 |
| -0.360583 + 0.786805i | 0.865495 |
| -0.360583 - 0.786805i | 0.865495 |
| -0.538853 + 0.653739i | 0.847194 |
| -0.538853 - 0.653739i | 0.847194 |
| -0.599471 + 0.569762i | 0.827040 |
| -0.599471 - 0.569762i | 0.827040 |
| -0.720687 | 0.720687 |
| 0.685204 | 0.685204 |
| -0.669352 | 0.669352 |
| -0.136163 + 0.638707i | 0.653060 |
| -0.136163 - 0.638707i | 0.653060 |
| 0.328267 - 0.502470i | 0.600196 |
| 0.503283 | 0.503283 |
| -0.356205 + 0.169199i | 0.394348 |
| -0.356205 - 0.169199i | 0.394348 |

No root lies outside the unit circle.
 VAR satisfies the stability condition.

- **Prueba de autocorrelación serial**

VAR Residual Serial Correlation LM Tests

Date: 05/01/24 Time: 00:25

Sample: 2002Q1 2023Q4

Included observations: 78

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

| Lag | LRE* stat | df | Prob. | Rao F-stat | df | Prob. |
|-----|-----------|----|--------|------------|------------|--------|
| 1 | 18.45857 | 25 | 0.8223 | 0.717233 | (25, 86.9) | 0.8260 |
| 2 | 30.20287 | 25 | 0.2168 | 1.248769 | (25, 86.9) | 0.2231 |
| 3 | 30.03219 | 25 | 0.2231 | 1.240581 | (25, 86.9) | 0.2295 |
| 4 | 28.47199 | 25 | 0.2866 | 1.166391 | (25, 86.9) | 0.2935 |
| 5 | 34.85963 | 25 | 0.0908 | 1.477724 | (25, 86.9) | 0.0948 |
| 6 | 30.58678 | 25 | 0.2031 | 1.267237 | (25, 86.9) | 0.2092 |
| 7 | 17.05201 | 25 | 0.8799 | 0.657721 | (25, 86.9) | 0.8826 |
| 8 | 31.06929 | 25 | 0.1867 | 1.290551 | (25, 86.9) | 0.1927 |
| 9 | 16.66809 | 25 | 0.8935 | 0.641625 | (25, 86.9) | 0.8959 |
| 10 | 22.09216 | 25 | 0.6304 | 0.874964 | (25, 86.9) | 0.6366 |

- **Prueba de normalidad**

VAR Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal

Date: 05/01/24 Time: 00:26

Sample: 2002Q1 2023Q4

Included observations: 78

| Component | Skewness | Chi-sq | df | Prob.* |
|-----------|-----------|----------|----|--------|
| 1 | -0.206938 | 0.556702 | 1 | 0.4556 |
| 2 | -0.079812 | 0.082810 | 1 | 0.7735 |
| 3 | -0.078544 | 0.080199 | 1 | 0.7770 |
| 4 | -0.044273 | 0.025482 | 1 | 0.8732 |
| 5 | -0.272433 | 0.964854 | 1 | 0.3260 |
| Joint | | 1.710047 | 5 | 0.8876 |

| Component | Kurtosis | Chi-sq | df | Prob. |
|-----------|----------|----------|----|--------|
| 1 | 3.344928 | 0.386671 | 1 | 0.5341 |
| 2 | 2.504377 | 0.798337 | 1 | 0.3716 |
| 3 | 3.049423 | 0.007938 | 1 | 0.9290 |
| 4 | 3.225071 | 0.164636 | 1 | 0.6849 |
| 5 | 2.701124 | 0.290312 | 1 | 0.5900 |
| Joint | | 1.647894 | 5 | 0.8954 |

| Component | Jarque-Bera | df | Prob. |
|-----------|-------------|----|--------|
| 1 | 0.943373 | 2 | 0.6239 |
| 2 | 0.881147 | 2 | 0.6437 |
| 3 | 0.088137 | 2 | 0.9569 |
| 4 | 0.190117 | 2 | 0.9093 |
| 5 | 1.255166 | 2 | 0.5339 |
| Joint | 3.357941 | 10 | 0.9717 |

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

Anexo M. Salida de la estimación del modelo VAR (modelo complementario)

Colombia

Vector Autoregression Estimates
Date: 05/01/24 Time: 00:30
Sample (adjusted): 2004Q2 2023Q4
Included observations: 79 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

| INFLACION | | | |
|---------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|
| | | DINTERNA(-6) | -0.028991 (0.05302) [-0.54677] |
| | | DINTERNA(-7) | -0.030694 (0.04787) [-0.64124] |
| INFLACION(-1) | 0.403971 (0.16657) [2.42519] | DINTERNA(-8) | -0.003020 (0.03431) [-0.08804] |
| INFLACION(-2) | 0.002969 (0.19379) [0.01532] | DEXTERNA(-1) | 0.015303 (0.01373) [1.11457] |
| INFLACION(-3) | -0.054282 (0.20179) [-0.26901] | DEXTERNA(-2) | 0.015736 (0.01706) [0.92250] |
| INFLACION(-4) | 0.558320 (0.19475) [2.86689] | DEXTERNA(-3) | -0.001627 (0.01921) [-0.08473] |
| INFLACION(-5) | -0.208521 (0.19916) [-1.04699] | DEXTERNA(-4) | 0.009090 (0.01912) [0.47537] |
| INFLACION(-6) | 0.015248 (0.24060) [0.06338] | DEXTERNA(-5) | -0.001240 (0.01953) [-0.06350] |
| INFLACION(-7) | -0.143214 (0.25066) [-0.57134] | DEXTERNA(-6) | 0.001524 (0.01785) [0.08536] |
| INFLACION(-8) | 0.053359 (0.20558) [0.25955] | DEXTERNA(-7) | -0.008677 (0.01605) [-0.54062] |
| SN_COL(-1) | -3.11E-05 (3.1E-05) [-1.00312] | DEXTERNA(-8) | -0.003827 (0.01306) [-0.29312] |
| SN_COL(-2) | 1.34E-05 (2.8E-05) [0.47157] | CICLO_COL(-1) | -0.013461 (0.03579) [-0.37617] |
| SN_COL(-3) | -2.85E-05 (2.9E-05) [-0.99802] | CICLO_COL(-2) | 0.026764 (0.06650) [0.40247] |
| SN_COL(-4) | -1.64E-06 (2.8E-05) [-0.05753] | CICLO_COL(-3) | 0.066770 (0.06795) [0.98271] |
| SN_COL(-5) | -4.06E-06 (2.8E-05) [-0.14444] | CICLO_COL(-4) | -0.116754 (0.05481) [-2.13009] |
| SN_COL(-6) | 1.08E-05 (2.9E-05) [0.37702] | CICLO_COL(-5) | 0.103932 (0.04982) [2.08632] |
| SN_COL(-7) | -4.88E-06 (2.8E-05) [-0.17315] | CICLO_COL(-6) | -0.022942 (0.05810) [-0.39486] |
| SN_COL(-8) | 6.96E-06 (2.9E-05) [0.24257] | CICLO_COL(-7) | -0.047794 (0.06055) [-0.78938] |
| DINTERNA(-1) | -0.044109 (0.03008) [-1.46622] | CICLO_COL(-8) | 0.025884 (0.04684) [0.55254] |
| DINTERNA(-2) | -0.041606 (0.03822) [-1.08856] | C | 0.004475 (0.00366) [1.22240] |
| DINTERNA(-3) | -0.082127 (0.04209) [-1.95101] | | |
| DINTERNA(-4) | -0.048395 (0.04582) [-1.05616] | | |
| DINTERNA(-5) | -0.045696 (0.05022) [-0.90990] | | |

| | |
|----------------|-----------|
| R-squared | 0.810699 |
| Adj. R-squared | 0.611435 |
| Sum sq. resids | 0.001566 |
| S.E. equation | 0.006421 |
| F-statistic | 4.068467 |
| Log likelihood | 315.6242 |
| Akaike AIC | -6.952512 |
| Schwarz SC | -5.722799 |
| Mean dependent | 0.011806 |
| S.D. dependent | 0.010300 |

Argentina

Vector Autoregression Estimates
 Date: 05/01/24 Time: 00:49
 Sample (adjusted): 2004Q3 2023Q4
 Included observations: 78 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

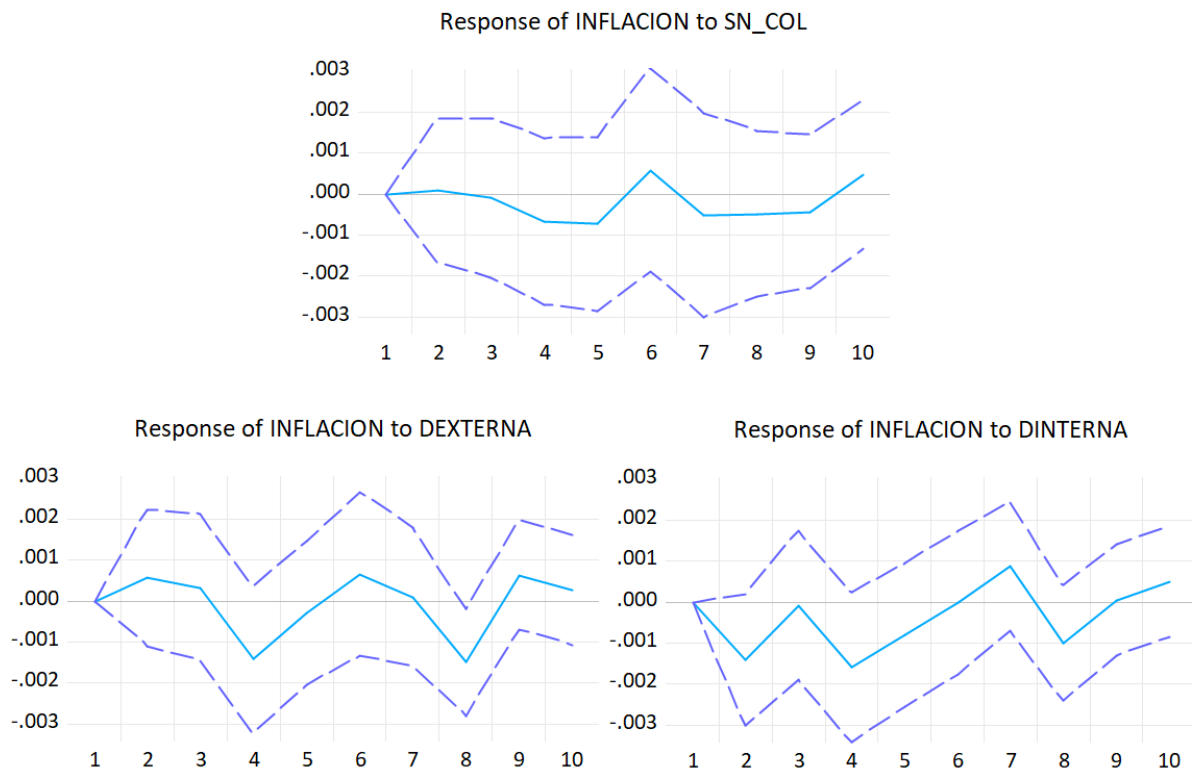
| DINFLACION | | | |
|----------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|
| DINFLACION(-1) | 0.262825 (0.16434) [1.59926] | DEXTERNA(-5) | 0.014517 (0.13622) [0.10657] |
| DINFLACION(-2) | 0.220395 (0.14507) [1.51920] | DEXTERNA(-6) | 0.315932 (0.14333) [2.20428] |
| DINFLACION(-3) | -0.125372 (0.15389) [-0.81467] | DEXTERNA(-7) | -0.154559 (0.12818) [-1.20577] |
| DINFLACION(-4) | -0.262594 (0.14896) [-1.76281] | DEXTERNA(-8) | -0.175890 (0.13085) [-1.34421] |
| DINFLACION(-5) | 0.339588 (0.16225) [2.09300] | DEXTERNA(-9) | 0.011261 (0.11742) [0.09591] |
| DINFLACION(-6) | -0.198753 (0.16395) [-1.21229] | INTERNA(-1) | -1.102454 (0.42654) [-2.58467] |
| DINFLACION(-7) | -0.135526 (0.16562) [-0.81829] | INTERNA(-2) | 1.847875 (0.70791) [2.61032] |
| DINFLACION(-8) | -0.306687 (0.16898) [-1.81498] | INTERNA(-3) | -0.495496 (0.64550) [-0.76762] |
| DINFLACION(-9) | 0.158003 (0.16227) [0.97370] | INTERNA(-4) | -1.222817 (0.63890) [-1.91393] |
| SN_ARG(-2) | 0.000262 (0.00013) [2.06407] | INTERNA(-5) | -0.696004 (0.68237) [-1.01997] |
| SN_ARG(-3) | 7.17E-06 (0.00012) [0.05778] | INTERNA(-6) | 2.429741 (0.74518) [3.26062] |
| SN_ARG(-4) | -0.000168 (0.00012) [-1.35132] | INTERNA(-7) | -0.899289 (0.70883) [-1.26869] |
| SN_ARG(-5) | -0.000144 (0.00012) [-1.18312] | INTERNA(-8) | -0.392657 (0.69080) [-0.56841] |
| SN_ARG(-6) | 8.21E-05 (0.00013) [0.62922] | INTERNA(-9) | 0.150673 (0.33797) [0.44582] |
| SN_ARG(-7) | 0.000104 (0.00013) [0.81367] | CICLO_ARG(-1) | 0.008473 (0.08151) [0.10394] |
| SN_ARG(-8) | 0.000221 (0.00012) [1.81925] | CICLO_ARG(-2) | 0.071415 (0.14134) [0.50527] |
| SN_ARG(-9) | 0.000186 (0.00014) [1.36681] | CICLO_ARG(-3) | 0.012253 (0.15988) [0.07664] |
| DEXTERNA(-1) | -0.311843 (0.13683) [-2.27908] | CICLO_ARG(-4) | -0.181288 (0.16104) [-1.12575] |
| DEXTERNA(-2) | -0.145306 (0.15178) [-0.95736] | CICLO_ARG(-5) | 0.288253 (0.15985) [1.80330] |
| DEXTERNA(-3) | 0.015843 (0.13652) [0.11605] | CICLO_ARG(-6) | -0.230767 (0.15422) [-1.49640] |
| DEXTERNA(-4) | -0.218713 (0.11428) [-1.91384] | CICLO_ARG(-7) | 0.071315 (0.15074) [0.47310] |
| | | CICLO_ARG(-8) | 0.170218 (0.16193) [1.05121] |
| | | CICLO_ARG(-9) | -0.162020 (0.09669) [-1.67570] |
| | | C | -0.016245 (0.01089) [-1.49232] |

| | |
|----------------|-----------|
| R-squared | 0.872626 |
| Adj. R-squared | 0.693506 |
| Sum sq. resid | 0.019233 |
| S.E. equation | 0.024516 |
| F-statistic | 4.871744 |
| Log likelihood | 213.3285 |
| Akaike AIC | -4.290474 |
| Schwarz SC | -2.900620 |
| Mean dependent | 0.010892 |
| S.D. dependent | 0.044283 |

Impulsos Colombia

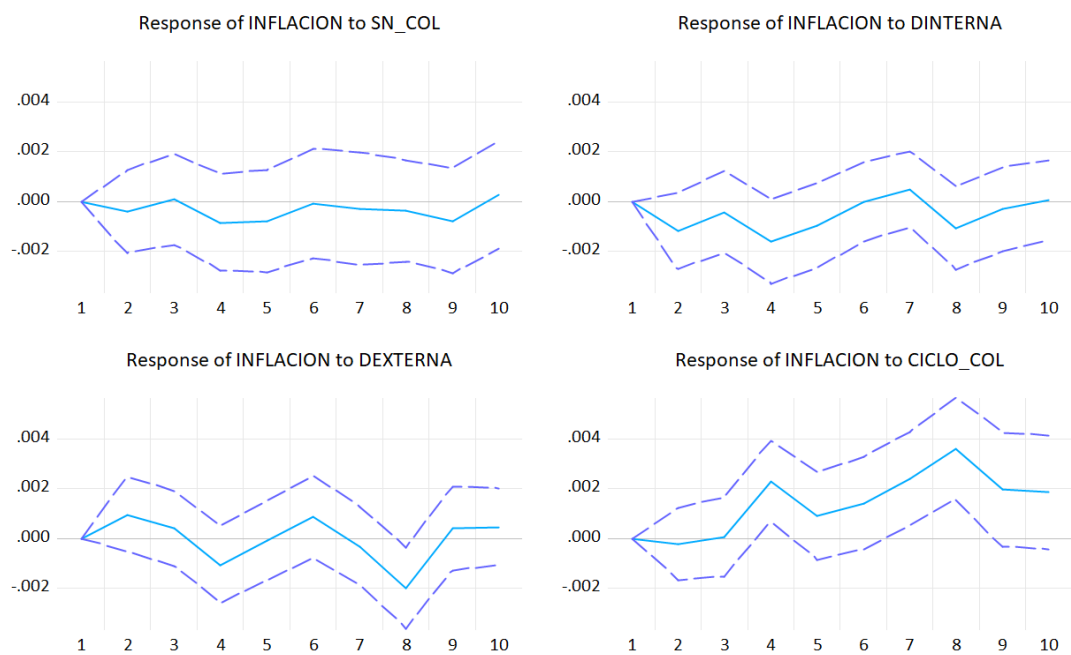
- **Modelo principal**

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



- **Modelo complementario**

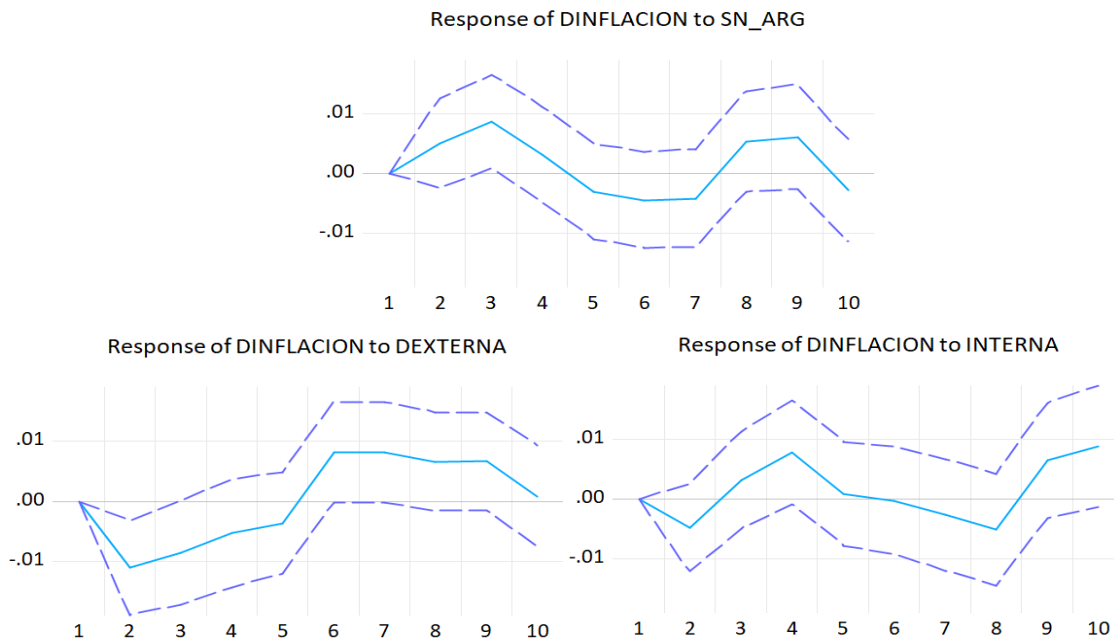
Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



Impulsos Argentina

- **Modelo principal**

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



- **Modelo complementario**

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.

