



## Recuadro II: Volatilidad de la inflación

### Introducción

Un banco central juega un papel crucial en la gestión de la economía de un país y el mantenimiento de la estabilidad de precios. Un factor clave que los bancos centrales deben considerar es la volatilidad de la inflación. Mientras que la inflación se refiere al aumento general de los precios de los bienes y servicios, la volatilidad de la inflación se refiere al grado de fluctuación o inestabilidad (o incertidumbre) observada en la misma a lo largo del tiempo.

Este apartado presenta la estimación de la volatilidad de la inflación total, así como el de sus distintas métricas líderes (o tendenciales). Mediante el uso de modelos econométricos de heterocedasticidad condicional autorregresiva generalizada, los resultados revelan que la mayoría de las volatilidades de tasas de inflación se mantienen aún por encima de sus niveles pre-pandémicos.

### Importancia de la volatilidad de la inflación

Una inflación volátil puede tener efectos perjudiciales en una economía. La inflación alta e impredecible erosiona el poder adquisitivo de las personas y las empresas, lo que genera incertidumbre y reduce la actividad económica. Por otro lado, una inflación baja y estable proporciona un entorno propicio para el crecimiento económico y la inversión.

Al considerar la volatilidad de la inflación, los bancos centrales pueden tomar decisiones informadas sobre el nivel adecuado de intervención de la política monetaria. Cuando la inflación es volátil, es posible que los bancos centrales deban tomar medidas más proactivas para estabilizar los precios y anclar las expectativas de inflación. Esto podría implicar elevar las tasas de interés para frenar las presiones inflacionarias o implementar políticas monetarias no convencionales para abordar desafíos económicos específicos.

La volatilidad de la inflación a menudo trae incertidumbre a la economía. Los bancos centrales deben considerar la persistencia de la inflación y el impacto potencial de los shocks en la estabilidad económica. Al monitorear la volatilidad de la inflación, los bancos centrales pueden reducir la probabilidad de que otros shocks en el sistema financiero puedan interrumpir la provisión de servicios financieros y que se desencadenen consecuencias negativas.

Al mismo tiempo, el monitoreo de la volatilidad permite que las autoridades monetarias puedan responder con medidas de política apropiadas y oportunas. En especial, en un contexto de altas tasas de inflación.



## Metodología

La estimación de la volatilidad de las tasas de inflación se efectúa mediante la estructura de los modelos econométricos de Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva Generalizada (GARCH, por sus siglas en inglés). Los mismos permiten modelar la volatilidad de una serie de tiempo y son una generalización de los modelos ARCH, propuesto por primera vez por Engle (1982). Estos tipos de modelos son comúnmente utilizados para analizar y pronosticar la volatilidad del retorno de bonos, acciones e índices del mercado.

Los modelos GARCH tienen la ventaja de no asumir el supuesto de volatilidad constante, sino el de una volatilidad condicional que es estimada económicamente. La especificación del modelo GARCH (1,1) está dada por la siguiente ecuación (1),

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \quad (1)$$

donde,  $\sigma_t^2$  es la varianza condicional de la serie temporal en el tiempo  $t$ ,  $\epsilon_t$  es el término de error en el tiempo  $t$ ,  $\omega$  es la varianza incondicional de la serie temporal,  $\alpha_1$  y  $\beta_1$  son los parámetros del modelo.

El modelo GARCH (1,1) asume que la varianza condicional de la serie de tiempo es una función de los errores cuadráticos pasados y las varianzas condicionales pasadas. El parámetro  $\alpha_1$  mide el impacto de los errores cuadráticos pasados en la varianza condicional actual, mientras que el parámetro  $\beta_1$  mide el impacto de las varianzas condicionales pasadas en la varianza condicional actual.<sup>1</sup>

En cuanto a los datos empleados para las estimaciones de la volatilidad de inflación total y las de sus métricas tendenciales, todas las series de tiempo empleadas tienen como fuente al Banco Central del Paraguay. Las series de indicadores utilizados corresponden al índice de precios al consumidor (IPC), el cual corresponde a la inflación total, en tanto que, para el resto de las métricas como el IPC sin alimentos ni energía (IPCSAE), IPC subyacente, IPC subyacente X1 e IPC núcleo, las mismas son calculadas como variaciones mensuales anualizadas (estacionarias) y estimadas mediante un modelo GARCH (1,1) en frecuencia mensual para el periodo 2009m01-2023m06. Variables *dummies* son añadidas según significancia estadística y en concordancia con el cumplimiento de los supuestos de normalidad de los errores, de no autocorrelación serial, de ausencia de heteroscedasticidad y de significancia estadística de los parámetros estimados, principalmente.

<sup>1</sup> Para una referencia más detallada acerca de los modelos GARCH, véase Enders (2014), Bollerslev (1986), Engle (1982) y Taylor (1986).

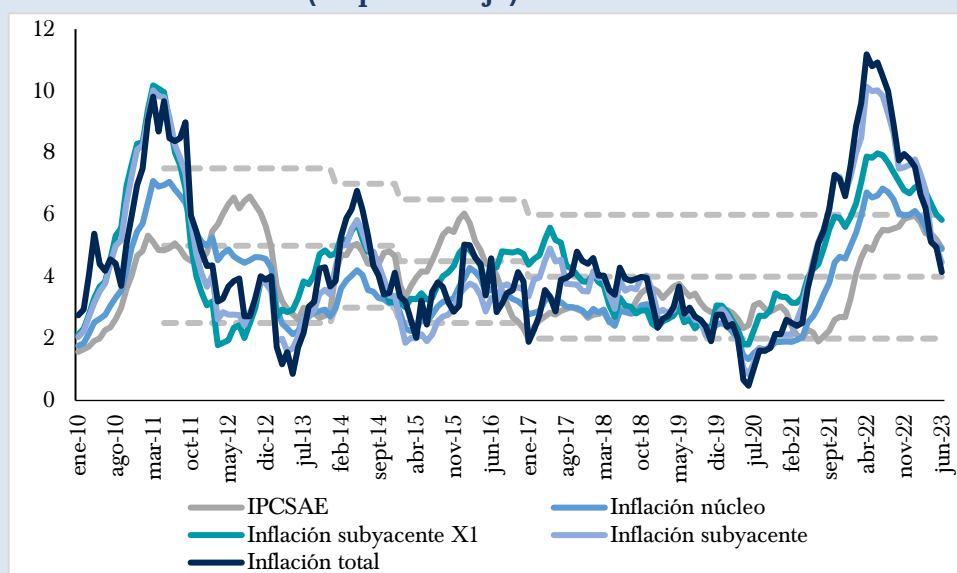


## Tasas de inflación: variaciones interanuales y volatilidades

Observar la evolución de las tasas de inflación, medidas en variaciones interanuales, contribuyen a contextualizar la evolución de sus respectivas volatilidades anualizadas, así como a dimensionar su relevancia como input para la toma de decisiones de política monetaria.

El gráfico I muestra la evolución de los indicadores de inflación seleccionados a lo largo del periodo 2010m01-2023m06. Desde la puesta en marcha del esquema de metas de inflación en mayo de 2011, la inflación interanual y sus métricas tendencias han permanecido por debajo del límite máximo del rango de meta durante casi una década (2011m10-2021m08).

**Gráfico I. Indicadores de inflación**  
Variación interanual (en porcentaje)



Fuente: BCP.

Nota: IPCSAE = índice de precios al consumidor sin alimentos ni energía. Inflatión subyacente = excluye frutas y verduras. Inflatión subyacente X1 = excluye frutas, verduras y combustibles.

Sin embargo, tras la finalización de la pandemia de COVID-19, y el proceso de reactivación económica (comercio, logística --crisis de contenedores--, conflicto bélico en Ucrania y finalización a los programas de estímulos fiscales y monetarios), la inflación interanual y sus medidas líderes superaron el rango de meta superior establecido, permaneciendo fuera de la misma durante más de un año y medio (2021m09-2023m04).

En línea con lo anterior, el mismo patrón es observado en las volatilidades mensuales anualizadas de las tasas de inflación líderes expuestas en el gráfico anterior. Así, el gráfico II muestra que, en primer término, las volatilidades se han mantenido en niveles similares mientras las tasas de inflación han estado bajo el límite superior del rango meta y han sido altas una vez que han estado por encima de dicho límite (2021m09-2023m04). En segundo término, a pesar de que las volatilidades de las

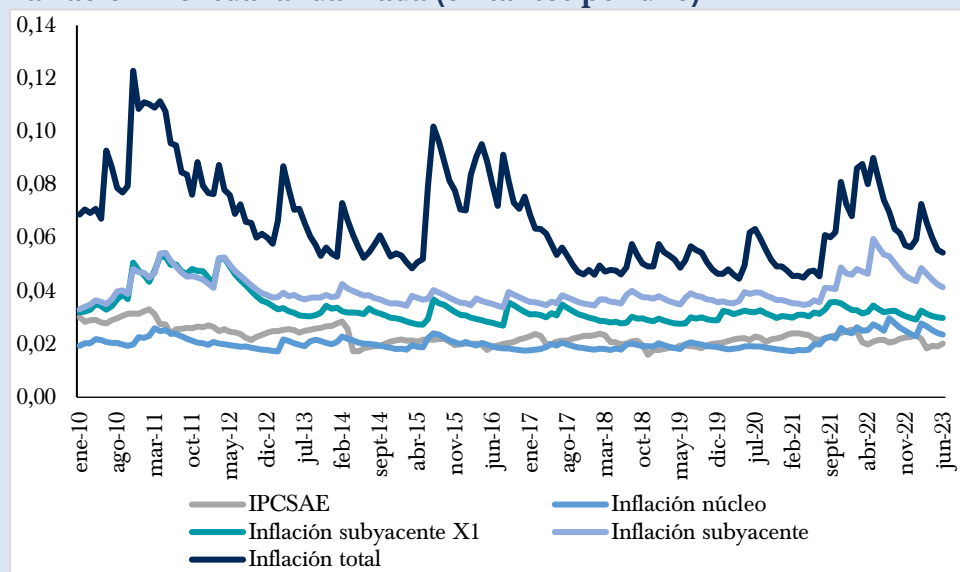


métricas líderes de la inflación han vuelto al interior del rango de meta de inflación, los niveles de las volatilidades continúan por encima de los niveles observados en el periodo pre-pandémico (esto incluye a la volatilidad de la inflación total si el periodo 2017m11-2020m03 es considerado como referencia). Esta última observación en particular se convierte en un factor clave adicional para la toma de decisiones de política monetaria. En especial, ante un perfil de política monetaria contractiva en el que la tasa de política monetaria debe ser elevada o mantenida.

Adicionalmente, cabe señalar que sólo las volatilidades del IPCSAE y de la inflación subyacente X1 han vuelto a sus niveles pre-pandémicos, por lo que el resto de las volatilidades aún sugerirían una continuidad del monitoreo de estos indicadores.

Finalmente, las series expuestas en el gráfico II permiten considerar la diferencia entre las distintas volatilidades sugeridas por cada indicador de inflación. Por ejemplo, se puede inferir que la volatilidad de la inflación total se debe principalmente a las fluctuaciones de precios de las frutas y verduras, las cuales no están incluidas en la métrica proporcionada por la serie de la inflación subyacente. Del mismo modo, la volatilidad de la inflación subyacente X1 es aún más baja cuando los precios de los combustibles son excluidos en esta métrica. Una deducción análoga podría hacerse seleccionando pares de volatilidades de inflación.

**Gráfico II. Volatilidad condicional de indicadores de inflación**  
Variación mensual anualizada (en tantos por uno)



Fuente: BCP.

Nota: IPCSAE = índice de precios al consumidor sin alimentos ni energía. Inflación subyacente = excluye frutas y verduras. Inflación subyacente X1 = excluye frutas, verduras y combustibles.



## **Comentarios finales**

La volatilidad de la inflación es un factor importante que los bancos centrales tienen en cuenta al tomar decisiones de política monetaria. Los resultados de este estudio revelan que la mayoría de las tasas de volatilidad de inflación se mantienen aún por encima de sus niveles pre-pandémicos. Los bancos centrales deben estar preparados para tomar medidas para estabilizar los precios y anclar las expectativas de inflación en un contexto de persistencia y alta volatilidad de la inflación.

## **Referencias**

Enders, Walter. (2014). *Applied Econometric Time Series*, 4th Edition. Wiley Series in Probability and Statistics.

Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.

Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007.

Taylor, S. J. (1986). Modeling stochastic volatility. *The Journal of Finance*, 41(1), 427-434.