

Recuadro 6

RELACIÓN ENTRE INFLACIÓN Y ACTIVIDAD ECONÓMICA EN EL CORTO PLAZO

La relación positiva de corto plazo entre la inflación y la actividad económica es conocida como la curva de Phillips. En este recuadro se reporta una actualización de la estimación de esta relación macroeconómica para el Perú utilizando una variedad de métodos de estimación. La magnitud de esta relación es medida por la pendiente de la curva de Phillips, que describe la relación entre las presiones de demanda agregada (que suelen medirse con la *brecha del producto*, es decir, la desviación del nivel de actividad productiva respecto de su nivel de largo plazo) y la inflación. La literatura empírica de la curva de Phillips suele considerarla como una relación entre la inflación de salarios y la brecha de desempleo¹⁴. En países avanzados donde la calidad de los datos del mercado laboral es alta, los estimados con brecha de desempleo son usuales. En países emergentes, donde existe informalidad laboral elevada, los estimados con brecha producto son comunes. Conocer la magnitud de la pendiente de la curva de Phillips es relevante para las acciones de política monetaria, pues durante períodos de elevada inflación que coinciden con incrementos importantes en la demanda agregada, un banco central que busca revertir la inflación hacia el rango meta debe tomar acciones compensatorias y preventivas de política monetaria, elevando su tasa de interés de corto plazo para mantener el control de la inflación e inducir un crecimiento económico sostenido.

De acuerdo con Carney¹⁵ (2017), la elección de una política monetaria que implique escoger una relación inflación-producto óptima se ve afectada por la pendiente de la curva de Phillips. Específicamente, cuando la curva de Phillips es más “plana” (es decir, tiene una pendiente menor), un cambio en la brecha-producto ocasiona que la inflación reaccione menos, con lo que la volatilidad de la demanda agregada afecta menos a la volatilidad de la inflación. Por otro lado, el propio éxito de la política monetaria puede hacer más difícil identificar esta pendiente: cuando un banco central implementa su política monetaria de manera óptima, y compensa la inflación por demanda, las estimaciones econométricas reportarán una pendiente para la curva de Phillips pequeña. Es por ello que resulta importante utilizar una variedad de métodos de estimación y evaluar la robustez de los resultados.

Uno de los primeros estimados de la pendiente de la curva de Phillips durante el régimen de Metas Explícitas de Inflación en el Perú fue provisto por Salas (2010)¹⁶ quien reporta que esta elasticidad es de 0,10. Winkelried (2013)¹⁷ reporta un estimado de 0,16 para esta pendiente. En ambos casos la base de estimación fue el Modelo de Proyección Trimestral (MPT) del BCRP donde la curva de Phillips es una relación entre la inflación sin alimentos y energía y la brecha del producto:

14 Phillips, A. W., 1958.

15 Carney, M. (2017). Lambda. Bank of England; discurso brindado en el London School of Economics el lunes 16 de enero de 2017 y disponible en <https://www.bankofengland.co.uk/speech/2017/lambda>.

16 Salas, J., (2010), Bayesian Estimation of a simple macroeconomic model for a small open economy and partially dollarized economy'. Serie Documentos de Trabajo, DT. 2010-007. BCRP.

17 Winkelried, D., (2013), Modelo de Proyección Trimestral del BCRP: Actualización y Novedades. Revista de Estudios Económicos, 26, 9-60.



**Curva de Phillips**

$$\pi_t^{sae} = b_m [(c_m \pi_{t-1}^m + (1 - c_m)(\Delta s_{4t-1} + \pi_{t-1}^{4*} - \pi_{t-1}^m)] + (1 - b_m)[b_{sae} \pi_{t-1}^{sae} + (1 - b_{sae}) \pi_{t,t+4}^e] + b_y \hat{y}_t + \xi_t^{sae}$$

donde π_t^{sae} es la inflación sin alimentos y energía (tasa trimestral anualizada), $\pi_{t,t+4}^e$ es una medida de inflación anual esperada, π_{t-1}^m es la inflación importada medida en soles, Δs_{4t-1} es la depreciación nominal, π_{t-1}^{4*} es la inflación externa expresada en dólares¹⁸, \hat{y}_t es la brecha producto. b_m , b_{sae} , b_y y c_m son coeficientes. El coeficiente de interés es b_y , que es la pendiente de la curva de Phillips.

Adicionalmente, Bigio y Salas (2006)¹⁹ reportan cierta evidencia para el Perú de convexidad en la curva de Phillips: la pendiente pasa a ser más elevada cuando la brecha producto es extremadamente positiva.

Recientemente, los estimados han sido nuevamente revisados dada la aparente divergencia (desde 2014) entre inflación y actividad económica de corto plazo (contraria a una relación estable). Usando una variedad de métodos de estimación, cuatro estudios reportan que la pendiente de la curva de Phillips en efecto continúa siendo positiva: DMM BCRP (2019)²⁰, Aquino (2019)²¹, Barrera (2019)²² y Rojas (2019)²³.

DMM BCRP (2019) ha reestimado el MPT mediante un enfoque bayesiano, el cual combina la información proveniente de (i) los datos de la muestra de estimación y (ii) las creencias y opiniones vertidas sobre las distribuciones *a priori*. Como resultado, se obtiene la distribución *a posteriori* de cada uno de los parámetros del MPT. Entre todos ellos destaca el coeficiente asociado a la pendiente de la curva de Phillips (b_y). La reestimación muestra que el estimado de la media *a posteriori* de dicho parámetro se ha reducido con respecto al de Winkelried (2013) a 0,13. Este aplanamiento de la curva de Phillips indica que la inflación sin alimentos y energía es menos sensible a las presiones de demanda recogidas por la brecha del producto.

Aquino (2019) desarrolla una extensión del modelo de economía pequeña y abierta de Galí y Monacelli (2005)²⁴ que permite el uso de datos mensuales. La curva de Phillips resultante es

18 En esta especificación, siguiendo a Galí, J. y T. Monacelli (2005) y Winkelried (2013), $\Delta s_{4t} + \pi_{t-1}^{4*} - \pi_{t-1}^m$ mide los desvíos de la ley de un solo precio. Es decir, refleja el cambio en los precios de las importaciones expresadas en soles relativo al precio doméstico. Notar que toda variable con "4" corresponde a una tasa interanual, o al promedio móvil simple de los últimos 4 trimestres de tasas trimestrales anualizadas.

19 Bigio, S. y Salas, J. 2006, Efectos no lineales de choques de política monetaria y de tipo de cambio real en economías parcialmente dolarizadas: un análisis empírico para el Perú. Serie Documentos de Trabajo, DT. 2006-008. BCRP.

20 DMM BCRP (2019). Estimados recientes del MPT realizado por el Departamento de Modelos Macroeconómicos del BCRP.

21 Aquino, J. C. (2019). The Small Open Economy New Keynesian Phillips Curve: Specification, Structural Change and Robustness. Mimeo.

22 Barrera, C. (2019). ¿Existe un tramo horizontal en nuestra 'curva' de Phillips? Perú 2005-2017. Mimeo.

23 Rojas, Y. (2019). Una exploración de la estabilidad de la curva de Phillips en el Perú. Mimeo

24 Galí, J. y T. Monacelli (2005). Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy. Review of Economic Studies, vol. 72(3), pages 707-734.

formulada en términos del componente doméstico de la inflación y la brecha del producto, a la cual se agrega los efectos de persistencia y de expectativas de los agentes. Se estima vía el Método Generalizado de Momentos con datos correspondientes al período de metas explícitas de inflación (enero 2002 – marzo 2019). Se reporta una pendiente de 0,07 con un intervalo de confianza de 0,02 y 0,12 al 10 por ciento de significancia.

Barrera (2019) utiliza la especificación de panel dinámico propuesta por Fitzgerald y Nicolini (2014)²⁵, que permite identificar el parámetro de la pendiente (limpio del sesgo asociado al efecto compensatorio de las acciones óptimas de política). La pendiente estimada es de 1,56²⁶ y un intervalo con límites 0,45 y 2,66, que tiene la confianza de incluir el verdadero valor de dicha pendiente un 95 por ciento de las veces. El modelo lineal considera datos desagregados por regiones de inflación del IPC y desviaciones de la brecha del producto regional con respecto a la brecha agregada, logrando identificar el parámetro de la pendiente y obtener así un estimado relativamente mayor.

Rojas (2019) considera que la ecuación que determina la inflación tendencial por exclusión es similar a la especificación en Winkerlied (2013), aunque las elasticidades de la inflación respecto a sus determinantes son variantes en el tiempo, y siguen un proceso exógeno muy persistente. Se encuentra que la pendiente se ha mantenido casi inalterada en todo el período de estimación, 2000 – 2018, muy cerca de un valor promedio de 0,18.

Parte de las diferencias cuantitativas entre los estimados se explica por el uso de diferentes niveles de agregación para las medidas de inflación y brecha del producto, las diferentes frecuencias temporales de las variables, así como por la heterogeneidad de las estrategias de estimación y de las variables que se incluyen en la ecuación de Phillips. El siguiente cuadro muestra que los estimados comparables de la pendiente de la curva de Phillips en frecuencia trimestral se ubicarían entre 0,1 y 0,4, los cuales son el resultado de ajustar los estimados por un factor que captura diferencias en la escala relativa entre las volatilidades en los datos de la inflación por un lado, y de la brecha producto por otro lado, tomando como punto de referencia el estimado reciente en DMM BCRP (2019).

ESTIMADO RECIENTES DE LA PENDIENTE DE LA CURVA DE PHILLIPS

| Estudio | Periodo (Nobs) | Frecuencia | Medida de Inflación y Brecha Producto | Coeficiente (Brecha-prod.) | |
|--------------------|---------------------|------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | | | | Estimado | Reescalado al DMM BCRP 2019* |
| Aquino (2019) 2/ | 2002M1-2019M3 (189) | Mensual | IPC Doméstico, Brecha HP | 0,074 | 0,33 |
| DMM BCRP (2019) 1/ | 2002T1-2018T4 (68) | Trimestral | IPC SAE, Brecha NOB | 0,13 | 0,13 |
| Rojas (2019) 4/ | 2000T1-2018T4 (76) | Trimestral | IPC subyacente, Brecha NOB | 0,18 | 0,35 |
| Barrera (2019) 3/ | 2004A1-2017A1 (350) | Anual | IPC, Brecha FP | 1,56 | 0,08 |

* Cada estimado es ajustado por un factor de escala que depende de las volatilidades relativas de las diferentes medidas de inflación y brecha producto, en referencia al estimado trimestral de DMM BCRP (2019).

Método de estimación: 1/ Bayesiano 2/ Método Generalizado de Momentos. 3/ Panel Dinámico 4/ Filtro de Kalman.

25 Fitzgerald, T. y J.P. Nicolini (2014). Is There a Stable Relationship Between Unemployment and Future Inflation? Evidence from U.S. Cities, Federal Reserve Bank of Minneapolis, Working Paper 713 (mayo).

26 Un estimado mayor a 1 puede explicarse en parte por el método para obtener la brecha producto: el de la Función de Producción. Levy (2019) y Eijffinger y Qian (2016) usan este método y obtienen estimados de la pendiente de la curva de Phillips mayores a 1.



**Comparación con estimados para otros países**

El siguiente cuadro reporta los estimados recientes para Perú, así como para países principales de la región que usan metas de inflación. Cabe aclarar que en el caso de Brasil la medida de presiones de demanda es una brecha de la tasa de desempleo con respecto a su nivel de largo plazo, por lo que se espera un coeficiente negativo.

COMPARATIVO DE ESTIMADOS PARA PERÚ Y OTROS PAÍSES

| Estudio | País | Periodo (Nobs) | Medida de Inflación y Brecha Producto 6/ | Coeficiente (Brecha-prod.) | Otros determinantes | | | |
|-----------------------------|-----------|----------------------|--|----------------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------|
| | | | | | Expect. infla. | Infla. rezag. | Infla. import. nom. | Deprec. |
| Datos Mensuales | | | | | | | | |
| Aquino (2019) 2/ | Perú | 2002M1-2019M3 (189) | IPC Doméstico, Brecha HP | 0,0738* | X | X | | |
| Ferreira et al. (2018) 2/ | Brasil | 2002M1-2012M12 (132) | IPC, Brecha HP | 0.160 | X | X | | |
| | | | IPC, Desempleo HP | -0.750*** | X | X | | |
| Medel (2015) 2/ | Chile | 2001M5-2013M12 (152) | IPC, Brecha HP | 0.265*** | | X | X | |
| | | 2000M5-2013M12 (164) | IPC sae, Brecha HP | 0.065** | | X | | |
| Ramos (2008) 2/ | México | 1997M5-2007M7 (123) | IPC, Brecha HP | 0.008* | X | X | | |
| Datos Trimestrales | | | | | | | | |
| Winkelried (2013) 1/ | Perú | 2002T1-2012T4 (44) | IPC, Brecha NOB | 0.160*** | X | X | X | |
| Rojas (2019) 4/ | Perú | 2000T1-2018T4 (76) | IPC subyacente, Brecha NOB | 0.180 7/ | X | X | X | |
| Lanau et al. (2018) 5/ | Colombia | 2002T1-2017T3 (63) | IPC, Brecha HP | 0,098 | X | X | X | X |
| | | | IPC subyacente, Brecha HP | 0.044* | X | X | X | X |
| Datos Anuales | | | | | | | | |
| Barrera (2019) 3/ | Perú | 2004A1-2017A1 (350) | IPC, Brecha FP | 1.557*** | X | X | | X |
| Eijffinger et al. (2016) 5/ | Australia | 1977A1-2007A1 (31) | IPC subyacente, Brecha FP | 1.450*** | | X | | |
| | Canada | 1977A1-2007A1 (31) | IPC subyacente, Brecha FP | 1.210*** | | X | | |
| | Suecia | 1977A1-2007A1 (31) | IPC subyacente, Brecha FP | 1.460*** | | X | X | |

*** significativo al 1% ; ** significativo al 5% ; * significativo al 10%.

Método de estimación: 1/ Estimación bayesiana 2/ Método Generalizado de Momentos. 3/ Panel Dinámico 4/ Filtro de Kalman 5/ Mínimos Cuadrados Generalizados.

6/ Tasa de crecimiento anualizada. IPC: Índice de precios al consumidor. IPC Doméstico: componente doméstico del IPC. IPC sae: IPC sin alimentos y energía.

6/ Brecha: Diferencia entre el PBI real y una medida de PBI potencial. Brecha NOB: PBI potencial computado como variable no observada. Brecha HP: PBI potencial computado como tendencia del Filtro Hodrick-Prescott. Brecha FP: PBI potencial computado por la función de producción. Desempleo HP: Brecha de la tasa de desempleo respecto a su tendencia Hodrick-Prescott.

7/ Se reporta el valor promedio de los estimados, que se modela como un parámetro cambiante en el tiempo, a lo largo del periodo muestral.

Los estimados de la pendiente de la curva de Phillips para otros países en la región que utilizan un esquema de metas de inflación muestran valores cercanos a los reportados para Perú. Esto implica que los costos de ajustar la inflación en Perú no son distintos a los de los países de la región que, al igual que Perú, han logrado mantener tasas de inflación bajas. De hecho, Perú es la economía con una de las tasas de inflación más bajas y la menos volátil desde 2001.

| TASA DE INFLACIÓN PROMEDIO: 2001-2018 (En porcentajes) | | |
|--|-----------------|-------------|
| | Promedio | D.E. |
| Brasil | 6,4 | 2,5 |
| Chile | 3,2 | 2,1 |
| Colombia | 4,7 | 1,9 |
| Ecuador | 4,8 | 5,0 |
| El Salvador | 2,5 | 2,0 |
| Guatemala | 5,6 | 2,7 |
| México | 4,3 | 1,1 |
| Panamá | 2,7 | 2,3 |
| Paraguay | 6,2 | 3,5 |
| Perú | 2,6 | 1,7 |
| Uruguay | 8,6 | 4,6 |

D.E.: Desviación estándar.
Fuente: WEO Oct.2018 (FMI), BCRP.

