

Este artículo ha sido elaborado por Pilar Cuadrado y Enrique Moral-Benito, de la Dirección General de Economía y Estadística.

En este artículo se analiza la sensibilidad de la inflación a la evolución de la actividad en la economía española. Para ello se adopta un enfoque no lineal, que permite estimar dicha sensibilidad para distintos regímenes de crecimiento económico. En concreto, las estimaciones para el período comprendido entre 1983 y 2015 indican que esta sensibilidad es más elevada en aquellos períodos en los que la brecha de producción es muy baja —recesiones profundas— y, sobre todo, cuando es anormalmente alta —expansiones con fuerte crecimiento económico—. Por el contrario, en períodos de crecimiento moderado o contracciones suaves, la actividad, medida por la brecha de producción, tiene un contenido informativo limitado como predictor de la inflación.

Introducción

La literatura económica denomina «curva de Phillips» la relación entre actividad económica e inflación¹. Dicha relación anticipa presiones inflacionistas durante la fase expansiva del ciclo económico, cuando la utilización de la capacidad productiva es elevada, mientras que, en la fase recesiva, la existencia de recursos ociosos y la falta de demanda presionarían los precios a la baja. Sin embargo, a lo largo de los últimos años, se ha cuestionado la capacidad de las diferentes medidas de posición cíclica para anticipar el comportamiento de la inflación en el corto plazo². En particular, existe cierta preocupación acerca de la fiabilidad de los enfoques basados en la curva de Phillips para caracterizar el proceso inflacionario y la estabilidad de la relación funcional que liga actividad económica e inflación a lo largo del tiempo. Así, recientemente, la literatura ha señalado factores tales como la globalización o el anclaje imperfecto de las expectativas de inflación como elementos que han podido afectar a la estabilidad de esta relación.

En el caso español, Álvarez, Gómez y Urtasun (2015)³ proporcionan evidencia de ciertos cambios en la sensibilidad de la inflación a la actividad observada en los últimos años. Por su parte, Barnes y Olivei (2003) muestran, para el caso de Estados Unidos, que la relación entre actividad e inflación es de carácter no lineal. Concretamente, estos autores estiman ecuaciones de curva de Phillips en las que la sensibilidad de la inflación a la actividad económica —medida por el *output gap* o brecha de producción— depende del nivel de dicha brecha de producción. Así, en momentos en los que el *output gap* es elevado en valor absoluto (tanto positivo como negativo) la inflación suele presentar mayor sensibilidad a la actividad que en momentos en los que la brecha de producción es, en valor absoluto, reducida. Es decir, solo en situaciones en las que existe una capacidad ociosa muy elevada —brecha de producción muy negativa o recesión profunda— o en momentos en que la economía está utilizando más recursos de los que usualmente se requieren —expansión con crecimiento elevado—, la situación cíclica sería un buen predictor de la inflación.

Siguiendo un enfoque similar al de Barnes y Olivei (2003), en este artículo se estiman relaciones de curva de Phillips para la economía española en las que se permite que la

¹ En referencia al autor que describió esta relación para el Reino Unido durante la primera mitad del siglo XX [A. W. Phillips (1958)].

² Véase, por ejemplo, Stock y Watson (2009).

³ Concretamente, Álvarez, Gómez y Urtasun (2015) encuentran que la respuesta de la inflación no es la misma en las expansiones que en las recesiones, siendo mayor en las recesiones.

sensibilidad de la inflación a la actividad económica, aproximada por la brecha de producción, sea diferente a partir de ciertos umbrales de la brecha de producción. De acuerdo con los resultados de este análisis, en el caso español también se observaría una relación no lineal entre inflación y actividad. En efecto, las estimaciones para el período entre 1983 y 2015 indican que la sensibilidad de la inflación a la actividad económica es más elevada en aquellos períodos en los que la brecha de producción es elevada en valor absoluto. Esta evidencia empírica llevaría a concluir que, durante una parte importante de la muestra, el contenido informativo de la posición cíclica de la economía a la hora de predecir la inflación es limitado.

El resto del artículo comprende tres epígrafes. El segundo epígrafe presenta los datos utilizados y muestra evidencia descriptiva que anticipa el principal resultado del artículo documentado en el tercer epígrafe. En este último se explica el análisis formal utilizado para identificar la relación no lineal entre actividad e inflación descrita anteriormente. Finalmente, el cuarto epígrafe incluye algunas consideraciones finales.

Datos y evidencia preliminar

Las variables consideradas en este análisis son la inflación, medida mediante la variación intertrimestral anualizada del índice general de precios de consumo (IPC) y ajustada de estacionalidad, y el *output gap* o brecha de producción de la economía española medido como la diferencia porcentual entre el nivel del PIB observado y el potencial. El grado de holgura o brecha de producción es una variable no directamente observable y que, por tanto, debe ser estimada. En este caso, dicha variable se estima a partir de una metodología de función de producción⁴. Las series utilizadas en el estudio son de frecuencia trimestral y cubren el período comprendido entre el primer trimestre de 1983 y el último de 2015. No obstante, en los análisis de robustez se consideran medidas alternativas para la inflación basadas en salarios y en el índice de precios de servicios y bienes elaborados no energéticos (IPSEBENE). Asimismo, en las estimaciones se incluyen los precios de importación para tratar de controlar por factores de oferta.

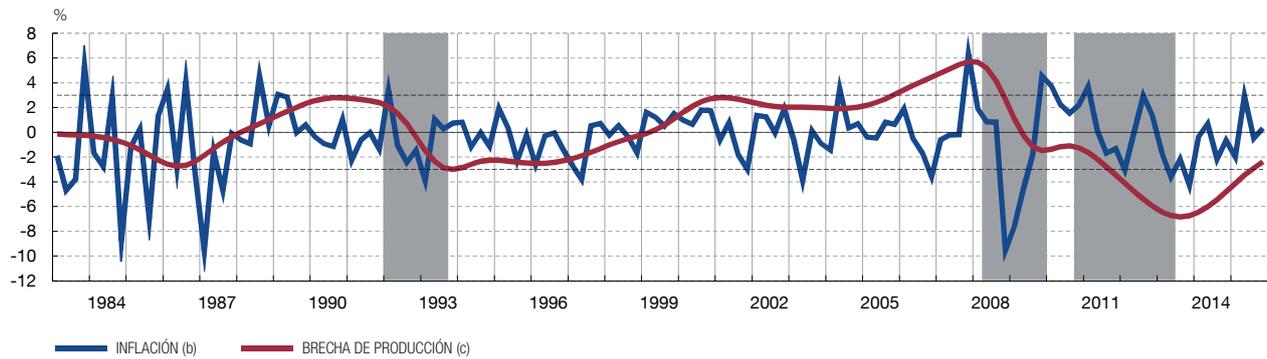
El gráfico 1 muestra la relación entre la inflación y la posición cíclica (brecha de producción) de la economía española a lo largo de los últimos 32 años en España. Esta evidencia revela la coexistencia de períodos en los que, cuando la brecha de producción es positiva (expansión) —o negativa (recesión)—, la inflación aumenta —o disminuye—, y otros en los que esta relación no resulta tan evidente. Además, aparentemente, esta relación es más fuerte cuanto mayor es la brecha de producción en valor absoluto, es decir, en períodos de expansión o recesión muy acusadas. Esta circunstancia se hizo particularmente visible en la fase expansiva de mediados de la primera década de este siglo y en el último episodio recesivo, en especial, desde 2011 hasta 2014. Estos dos períodos se caracterizan por presentar *output gaps* fuera del intervalo que oscila entre -3 puntos porcentuales (pp) y 3 pp, tal y como se ilustra por medio de las bandas para el *output gap* incluidas en el gráfico 1⁵.

El gráfico 2 presenta una forma alternativa de analizar la relación entre *output gap* e inflación, en la que la misma información incluida en el gráfico 1 se muestra en forma de nube de puntos, distinguiendo entre aquellos niveles de inflación que se encuentran por encima o por debajo de un determinado umbral de *output gap*. Asimismo, se distingue entre aquellos trimestres en los que el *output gap* es mayor que 3 pp o menor que -3 pp y el resto de los trimestres. Como se aprecia en el gráfico 2, la relación entre ambas variables se hace

4 Véase Cuadrado y Moral-Benito (2016).

5 En el análisis econométrico del siguiente epígrafe se identifican intervalos alternativos basándose en criterios estadísticos.

INFLACIÓN Y BRECHA DE PRODUCCIÓN EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

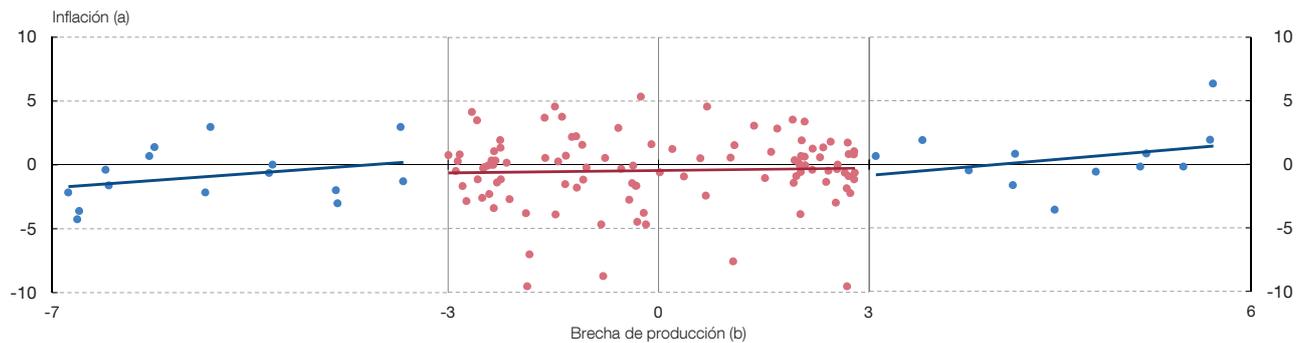


FUENTES: Instituto Nacional de Estadística y Banco de España.

- a Las áreas sombreadas se refieren a las recesiones identificadas por el Comité de Fecharo de la Asociación Española de Economía.
 b Tasas de variación interanual de la tasa de inflación.
 c Diferencia porcentual entre el nivel del PIB observado y el potencial, en relación con el PIB potencial.

RELACIÓN NO LINEAL ENTRE INFLACIÓN Y BRECHA DE PRODUCCIÓN

AJUSTES LINEALES ENTRE POSICIÓN CÍCLICA E INFLACIÓN



FUENTES: Instituto Nacional de Estadística y Banco de España.

- a Variación interanual de la tasa de inflación.
 b Diferencia porcentual entre el nivel del PIB observado y el potencial, en relación con el PIB potencial.

más significativa en los puntos de color rojo, que corresponden a trimestres en los que el *output gap* es superior (inferior) a 3 pp (-3 pp). Por el contrario, la relación parece muy tenue en el resto de los trimestres, en los que el *output gap* se sitúa en valores menos extremos. En el siguiente epígrafe se analiza formalmente esta evidencia preliminar.

No linealidades en la relación entre inflación y actividad

La relación de curva de Phillips tradicionalmente estimada en la literatura considera una relación lineal entre inflación y un indicador del ciclo económico, como puede ser el *output gap*, controlando por otras variables que pueden determinar la evolución de los precios, como las expectativas de inflación u otros costes de producción. De este modo, una relación lineal de curva de Phillips tomaría la forma de la ecuación 1.

$$\pi_t = \mu + \beta OG_{t-1} + \gamma Z_t + u_t \quad [1]$$

En esta especificación, π_t es la tasa intertrimestral anualizada del índice general de precios de consumo, OG_{t-1} se refiere al *output gap* (o brecha de producción), y Z_t representa un

vector de variables adicionales que incluyen factores de oferta y las expectativas de inflación⁶. Todas las variables se observan con frecuencia trimestral y están ajustadas de estacionalidad.

El parámetro de interés en esta especificación es β , que cuantifica la sensibilidad de la inflación a la actividad económica. Habitualmente, se impone que dicha sensibilidad sea constante independientemente del nivel del *output gap*, como en la ecuación 1. Sin embargo, a partir de la evidencia preliminar anterior, se ha adoptado la especificación de Barnes y Olivei (2003), en la que dicha relación puede variar en función del tamaño de la brecha de producción. Concretamente, se permite que la sensibilidad entre inflación y posición cíclica, capturada por el coeficiente β , pueda tomar dos valores diferentes, β_1 si la brecha de producción es reducida y β_0 si la brecha de producción es extrema (o muy positiva o muy negativa). De acuerdo con la evidencia descriptiva de la sección 2, se espera que la sensibilidad sea mayor en casos de *output gap* extremos, es decir $\beta_0 > \beta_1$.

Para estimar los umbrales que determinan si la brecha de producción es moderada o extrema, se sigue la metodología de Peach, Rich y Cororaton (2011), que elige aquellos umbrales que resultan en un mejor ajuste de los datos en términos de error cuadrático medio. Este procedimiento identifica el umbral de 4,8 pp en valor absoluto para la brecha de producción para la muestra de datos de la economía española utilizada en este artículo. Es decir, la relación entre inflación y actividad sería diferente si el *output gap* es mayor que 4,8 pp o menor que -4,8 pp. Esta circunstancia se produjo, dentro de la ventana muestral considerada, durante los últimos trimestres de la expansión de 1995-2007, así como durante los últimos trimestres de la recesión de 2008-2013. Por otro lado, si se permiten umbrales asimétricos, la estimación identifica -1,3 pp como límite inferior y 4,4 pp como superior. En este caso, se considerarían como episodios de *output gap* extremo algunas recesiones menos profundas, como las recesiones de mediados de los años ochenta y principios de los noventa, en las que la brecha de producción fue inferior a -1,3 pp.

El cuadro 1 recoge los resultados de las regresiones. En general, se aprecia la existencia de un efecto positivo del *output gap* sobre la inflación que es más relevante en las situaciones de *output gap* extremos ($\beta_0 > \beta_1$). La primera columna del cuadro 1 recoge el caso de umbrales simétricos, estimándose un impacto positivo y significativo de la posición cíclica sobre la inflación solo cuando esta excede los umbrales estimados. Por el contrario, para situaciones cíclicas caracterizadas por una brecha de producción moderada, la posición cíclica no mostraría una relación significativa con la inflación. La columna 2 considera el caso de umbrales asimétricos, obteniéndose coeficientes significativos fuera y dentro de los umbrales, pero, en línea con los resultados de la primera columna, con una mayor sensibilidad de la inflación al *output gap* fuera de los umbrales identificados cuando la brecha de producción es extrema.

En cualquier caso, la magnitud del efecto estimado para el *output gap* fuera de los umbrales es relativamente pequeña⁷. Por ejemplo, un aumento de 1 pp del *output gap* (reducción de la capacidad ociosa de la economía) estaría asociado a un aumento de la inflación de

6 En concreto, se incluye la tasa intertrimestral anualizada del deflactor de las importaciones de bienes y servicios para aproximar factores de oferta, así como una media ponderada de inflaciones pasadas para aproximar las expectativas de inflación (los pesos son estimados a partir de los datos observados sin imponer ninguna restricción en los coeficientes).

7 Este resultado está en línea con los resultados de Álvarez, Gómez y Urtasun (2015), que también encuentran, en el mejor de los casos, una sensibilidad reducida de la inflación al ciclo en el caso de la economía española.

	Umbrals simétricos (b)	Umbrals asimétricos (c)	Umbrals asimétricos y efecto diferencial según el signo de la brecha de producción (c)
β_1	-0,05 (0,54)	-0,40* (0,05)	-0,40* (0,05)
β_0	0,16*** (0,00)	0,14*** (0,00)	
β_0^-			0,59*** (0,01)
β_0^+			0,89** (0,05)
Número de observaciones	131	131	131
F	355,21	329,60	263,65
Prob > F	0,00	0,00	0,00

FUENTE: Banco de España.

- a Entre paréntesis, *p-values* basados en errores estándar Newey-West robustos a autocorrelación y heterocedasticidad. Los asteriscos *, **, *** indican significatividad con un nivel de confianza del 90 %, 95 % y 99 %, respectivamente.
b Umbrals simétricos de 4,8 pp para la brecha de producción.
c Umbrals asimétricos de -1,3 pp y 4,4 pp para la brecha de producción.

entre 0,14 pp y 0,16 pp, magnitud que es reducida en comparación con los resultados obtenidos para otros países⁸.

Cuando se consideran medidas alternativas de inflación —inflación subyacente medida por el IPSEBENE o inflación salarial— se obtienen resultados similares. Por tanto, se confirma que la sensibilidad de la inflación a la actividad económica es significativamente mayor cuando el exceso (o falta) de demanda es muy acusado, mientras que, en situaciones menos extremas, la actividad tiene un escaso poder predictivo sobre la inflación.

Los resultados discutidos hasta ahora se basan en el supuesto de que el efecto del *output gap* sobre la inflación es el mismo cuando el *output gap* es muy positivo (expansión extrema) y cuando es muy negativo (recesión extrema), siendo el coeficiente β_0 en ambos casos. Alternativamente, consideraremos un modelo aún más flexible en el que la sensibilidad de la inflación a la posición cíclica no solo varíe en función del tamaño en valor absoluto de la brecha de producción; también se permite que sea diferente en función de si la economía se encuentra en un período de expansión o de recesión. De este modo, el coeficiente de sensibilidad puede tomar ahora tres valores diferentes: β_1 cuando la brecha de producción es moderada, β_0^- cuando es muy negativa, y β_0^+ cuando es muy positiva.

En la tercera columna del cuadro 1, se presentan los resultados de las estimaciones del modelo más flexible. Los resultados obtenidos apuntan a que la relación entre inflación y actividad económica se vuelve especialmente intensa cuando las brechas de producción son elevadas y positivas; es decir, en los períodos de expansión muy acusada el *output gap* sería una señal de la evolución futura de la inflación, siendo menos relevante en períodos de recesión, incluso cuando el *output gap* es muy negativo. El efecto estimado cuando el *output gap* se sitúa por encima de 4,4 pp es económicamente relevante: un aumento de 1 pp en el *output gap* iría acompañado de un incremento de 0,89 pp en la

⁸ Por ejemplo, Matheson y Stavrev (2013) estiman una sensibilidad en torno a 0,5 para Estados Unidos en los últimos años.

inflación, mientras que una reducción de 1 pp del *output gap* en recesión vendría acompañada de una reducción de 0,59 pp de la inflación⁹.

Por tanto, la evidencia empírica apuntaría a un efecto más significativo de la actividad económica sobre la inflación en situaciones excepcionales, es decir, cuando la brecha de producción es o muy positiva o muy negativa. Además, la principal fuente de dicha sensibilidad en casos extremos parece venir de las expansiones más que de las recesiones, siendo la sensibilidad de la inflación a la actividad ligeramente mayor cuando el *output gap* es muy positivo, como se muestra en la tercera columna del cuadro 1. Por el contrario, en situaciones de expansión y de recesión moderadas, la inflación reacciona de forma limitada ante variaciones en la actividad económica.

Conclusiones

En el contexto de recesión económica de los últimos años, ha resurgido el interés acerca de la relación entre la posición cíclica de una economía y la inflación. En concreto, el debate se ha centrado en el efecto que el deterioro económico ha tenido sobre la evolución de los precios, y, más recientemente, con la salida de la crisis y el consiguiente cierre de la brecha de producción, en determinar en qué medida cabría aventurar aumentos de la inflación en el período futuro.

El análisis realizado contribuye a este debate mostrando evidencia empírica de que la relación entre la utilización de la capacidad productiva de la economía española y el proceso inflacionista de esta no es lineal, como se asume habitualmente al estimar relaciones de curva de Phillips. En particular, nuestros resultados indican que la capacidad predictiva de la brecha de producción sobre la inflación es relevante cuando su nivel supera ciertos umbrales, especialmente en el caso de fases expansivas en que la brecha productiva alcanza valores muy elevados. De acuerdo con estos resultados, el progresivo cierre de la brecha de producción que se viene observando en el contexto de la actual fase de recuperación económica sería compatible con la ausencia de presiones inflacionistas, en la medida en que dicha brecha está aún lejos de los umbrales estimados para que su relación positiva con la inflación sea significativa.

12.12.2016.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, L., A. GÓMEZ y A. URTASUN (2015). «Asimetrías en la relación entre la inflación y la actividad», *Boletín Económico*, noviembre, Banco de España, pp. 47-53.
- BARNES, M., y G. OLIVEI (2003). «Inside and Outside Bounds: Threshold Estimates of the Phillips Curve», *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston, pp. 3-18.
- CUADRADO, P., y E. MORAL-BENITO (2016). *El crecimiento potencial de la economía española*, Documentos Ocasionales, n.º 1603, Banco de España.
- MATHESON, T., y E. STAVREV (2013). «The Great Recession and the inflation puzzle», *Economics Letters*, 120 (3), pp. 468-472.
- PEACH, R., R. RICH y A. CORORATON (2011). «How does slack influence inflation?», *Current Issues in Economics and Finance*, vol. 17, n.º 3, Federal Reserve Bank of New York.
- PHILLIPS, A. W. (1958). «The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom 1861-1957», *Economica*, vol. 25 (100), pp. 283-299.
- STOCK, J., y M. WATSON (2009). «Phillips Curve Inflation Forecasts», en Fuhrer, Kodrzycki, Little y Olivei, *Understanding Inflation and the Implications for Monetary Policy*, Cambridge, MIT Press.

⁹ Nótese que el efecto durante las expansiones se estima en función de 7 trimestres entre 2006 y 2007, mientras que el efecto durante las recesiones utiliza 51 trimestres referidos a las tres recesiones diferentes identificadas en la muestra.