

---

# La dinámica de la inflación en el área del euro

*Este artículo ha sido elaborado por Jordi Galí y J. David López-Salido, del Servicio de Estudios (1).*

## 1. INTRODUCCIÓN

De manera general, la evolución de la inflación de la mayoría de los países que hoy forman parte del área del euro ha sido muy similar a la seguida por muchas otras economías industrializadas tales como los Estados Unidos, el Reino Unido o, en menor medida, Japón. Sin embargo, dada la creación del Banco Central Europeo, cuyo objetivo último consiste en garantizar la estabilidad de precios, el análisis de la naturaleza y las causas que subyacen a la dinámica de la inflación del área del euro cobra un especial interés. Este trabajo es un resumen de recientes investigaciones en las que se ha propuesto y estimado una nueva versión de la *curva de Phillips*. Para ello se hace uso de las series históricas construidas recientemente para el área en el Banco Central Europeo y se relaciona la evolución de la tasa de inflación con el *nivel de los costes laborales unitarios reales*. Por tanto, esta nueva relación caracterizaría el bloque de la oferta del modelo macroeconómico que describe el mecanismo de transmisión monetaria en la recientemente creada área del euro.

La ecuación estructural estimada, cuyos principales resultados se presentan en este artículo, está en la línea de la literatura reciente ligada a una nueva versión de la *curva de Phillips tradicional*. Las razones de este cambio de énfasis respecto a la literatura tradicional, que relaciona inflación corriente con inflación pasada y cambios corrientes en el *output gap*, residen en dos críticas fundamentales a la misma. En primer lugar, la inestabilidad de la ecuación tradicional como consecuencia, en parte, de los diferentes cambios de régimen de la política monetaria. La anterior circunstancia no es sino una expresión de la bien conocida crítica de Lucas. En segundo lugar, otro aspecto poco satisfactorio de la *curva de Phillips tradicional* consiste en su dificultad para predecir las bajas tasas de inflación experimentadas en los últimos años a pesar del fuerte crecimiento observado de la economía. La *curva de Phillips tradicional* hubiera ligado este aumento en el crecimiento a mayores tasas de inflación, lo cual hubiera dado lugar a sobrepredecir la evolución observada de la inflación.

Para dar respuesta a las críticas anteriores, la *nueva curva de Phillips* surge como resultado

---

(1) El artículo es un resumen del Documento de Trabajo nº 0020, *European Inflation Dynamics*, Servicio de Estudios, Banco de España.

de un modelo teórico en el que explícitamente se describe la fijación de precios por parte de empresas que desarrollan su actividad en un marco de competencia imperfecta y cuyos precios solo pueden ser cambiados con una cierta probabilidad en cada momento del tiempo. Dos son las principales diferencias entre la *nueva curva de Phillips* y la curva tradicional. En primer lugar, dicha aproximación teórica permite obtener una relación entre la tasa de inflación y los costes laborales unitarios expresados en términos reales. Esta última variable y no una *proxy* de la demanda agregada, o del *output gap*, constituye un indicador suficiente para explicar las fluctuaciones observadas en la variación agregada del nivel de precios.

La segunda diferencia radica en el carácter *forward looking* que esta nueva teoría otorga a la dinámica de la inflación. En particular, dado que las empresas maximizan su beneficio esperado a lo largo del período en que sus precios estarán vigentes, la decisión de cambiar los mismos de forma óptima implica tener en cuenta la evolución esperada de los costes marginales futuros. De este modo, el precio agregado vigente en cada momento del tiempo será una media ponderada del precio de aquellas empresas que lo hayan cambiado óptimamente y del precio vigente en el período anterior (correspondiente a la fracción de empresas que no pudieron cambiarlo). Esta es una diferencia crucial respecto a la *curva de Phillips tradicional*, que aproximaba las expectativas de inflación a partir de la información pasada en contraposición a información futura, otorgando así un carácter *backward looking* a la dinámica agregada de dicha variable.

En la sección siguiente se describen algunos detalles del modelo teórico. En concreto, se enfatiza la importancia de los costes labores unitarios como un indicador suficiente para explicar la dinámica de la inflación. En el tercer epígrafe, se presenta, de un lado, evidencia de la evolución conjunta de la tasa de inflación y los costes laborales unitarios, y de otro, los resultados de la estimación del modelo descrito en la segunda sección. Por último, se presentan algunas conclusiones y líneas de investigación futuras.

## 2. LA NUEVA CURVA DE PHILLIPS

La *nueva curva de Phillips* está basada en la existencia de rigideces nominales que impiden a las empresas cambiar o ajustar los precios de manera constante y sin coste ante cambios en las condiciones económicas que les rodean. Esta idea no es nueva y se hallaba ya implícita en los trabajos de principios de los años ochenta

de John Taylor (1980) (2). Sin embargo, la diferencia respecto a aquel trabajo de esta nueva aproximación reside en que la fijación de precios por parte de los productores es el resultado del proceso de optimización de las empresas que desarrollan su actividad en un marco de competencia monopolística. Se supone que la economía está compuesta por un continuo de empresas que tienen poder para fijar sus precios y que esta fijación de precios se encuentra sujeta a una restricción respecto a la frecuencia con la que estos pueden alterarse. Así, cada empresa puede cambiar los precios en cada momento del tiempo con una probabilidad  $(1 - \theta)$ , probabilidad que es independiente del tiempo transcurrido desde el último cambio de precios. La simetría del modelo permite que sea precisamente  $(1 - \theta)$  la medida de las empresas que cambian precios en cada momento del tiempo, mientras que el resto,  $\theta$ , constituye el número de empresas cuyo precio no se altera en el período. Por tanto la evolución del nivel de precios agregado se describe según la expresión:

$$p_t = p_{t-1} + (1 - \theta) p_t^* \quad [1]$$

donde la variable  $p_t^*$  representa (en logaritmos) el precio fijado óptimamente por la empresa en el período  $t$ . Este precio óptimo se determina como un margen constante sobre el valor esperado de los costes marginales nominales esperados en el futuro. Es decir, formalmente esto viene representado por la siguiente expresión:

$$p_t^* = \mu + (1 - \theta) \sum_{k=0}^{\infty} \theta^k E_t \{ mc_{t+k}^n \} \quad [2]$$

donde  $\mu$  es un margen constante,  $mc_t^n$  representa el valor de los costes marginales nominales,  $\theta$  es un factor de descuento, y  $E_t$  representa el operador esperanza condicionada en el momento  $t$ . Dos comentarios pueden realizarse sobre la expresión [2]. En primer lugar, si no existieran rigideces de precios ( $\theta = 0$ ), la anterior expresión simplemente fija el precio como un margen sobre los costes marginales. En segundo lugar, si los precios son rígidos ( $0 < \theta < 1$ ), el descuento relevante para la fijación del precio incorpora que el precio óptimo estará vigente en el período  $t + k$  con una probabilidad  $\theta^k$ .

Si definimos los costes marginales en términos reales como:  $mc_t = mc_t^n - p_t$ , es posible combinar las expresiones [1] y [2] para obtener

(2) Véase Taylor, J. B. (1980). «Aggregate Dynamics and Staggered Contracts», *Journal of Political Economy*, 88, pp. 1-23.

la siguiente ecuación para la *nueva curva de Phillips*:

$$\pi_t = E_t\{\pi_{t+1}\} + m\pi_t \quad [3]$$

donde la variable  $\pi_t$  representa la tasa de inflación. El parámetro que representa la pendiente de la curva,  $m$ , es función de la probabilidad de que el precio permanezca fijo, es decir, del grado de rigidez nominal [ ( )]. Además, en este tipo de modelo, la duración esperada de que los precios no cambien es  $D = 1/(1 - m)$ . Por ello, la probabilidad  $m$  es un indicador del grado de rigidez de precios existente en la economía. En concreto, cuanto mayor sea la probabilidad de que los precios no varíen en un momento  $t$ , mayor será la duración esperada, es decir, mayor será la rigidez de precios. Y cuanto mayor sea esta, menor será la sensibilidad de la tasa de inflación a los movimientos en los costes marginales.

Antes de pasar a presentar los resultados econométricos se debe tratar de clarificar las implicaciones que la ecuación [3] tiene sobre la dinámica conjunta de la inflación, los costes marginales y las variables que suelen aproximar la presión de la demanda. Bajo determinados supuestos, los costes marginales están ligados a las desviaciones del producto respecto a su nivel potencial (definido como su valor de equilibrio en ausencia de rigideces nominales), es decir:

$$m\pi_t = k(y_t - y_t^*) \quad [4]$$

donde  $y_t$  es el nivel de producción observado en el momento  $t$ , mientras que  $y_t^*$  representa el nivel de *output* que existiría en ausencia de rigideces de precios. A la diferencia entre ambas variables se la denomina habitualmente *output gap*. Por tanto, según el modelo teórico los costes marginales son una *proxy* del *output gap* como variable relevante para explicar la dinámica de la inflación. Además, sustituyendo la expresión [4] en la expresión [3] es fácil reconocer por qué la citada expresión [3] es una reformulación de la *curva de Phillips tradicional*, al relacionar la inflación con el *output gap* de la siguiente forma:

$$\pi_t = E_t\{\pi_{t+1}\} + k(y_t - y_t^*) \quad [5]$$

Nótese que la expresión [5] se aproxima a una *curva de Phillips tradicional*, pero con dos diferencias notables. En primer lugar, la inflación es una variable que depende de la inflación esperada en el período siguiente en lugar de la inflación pasada, siendo este carácter *forward looking* una pieza clave para entender su

dinámica. En segundo lugar, el *output gap* se define como la diferencia entre la producción observada y la que hubiera existido en condiciones de precios flexibles. Desde un punto de vista empírico, la estimación de la expresión [5] es menos satisfactoria que la estimación de la expresión [3], y la razón estriba en la dificultad para aproximar el *output gap*, dada la no observabilidad del *output potencial*,  $y_t^*$ . En concreto, la forma tradicional de aproximar esta variable ha sido a través de una tendencia lineal o cuadrática totalmente determinista, lo que constituye una práctica de escasa justificación teórica.

### 3. RESULTADOS

Para proceder a la estimación se debe obtener una medida de los costes marginales. Bajo condiciones muy generales, esta variable puede aproximarse a través de los costes laborales unitarios en términos reales, es decir, como la diferencia entre el salario real ( $w_t - p_t$ ) y la productividad del trabajo ( $y_t - n_t$ ) (3). A partir de esta definición de los costes marginales y utilizando datos agregados del área del euro durante el período comprendido entre el primer trimestre de 1970 y el segundo trimestre de 1998, se ha estimado la siguiente *nueva curva de Phillips*:

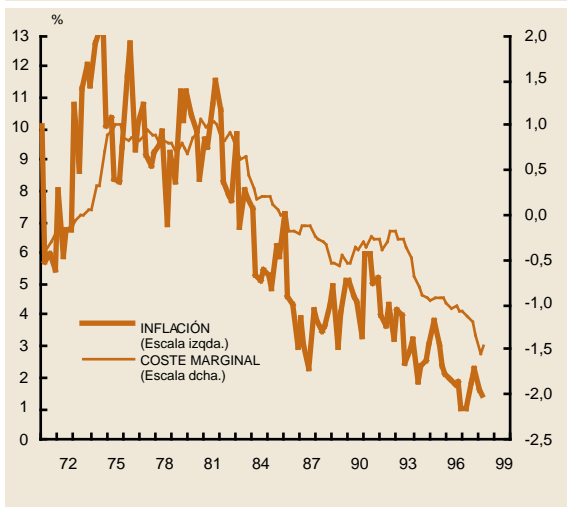
$$\pi_t = E_t\{\pi_{t+1}\} + s_t \quad [6]$$

donde  $s_t = (w_t - p_t) - (y_t - n_t)$ . El gráfico 1 presenta la evolución de la inflación y los costes marginales durante el período de análisis considerado. En concreto, la escala de la derecha representa la tasa anual de inflación en el área, mientras la escala de la izquierda representa, en logaritmos, la evolución de los costes laborales unitarios. Ambas variables tienen un comportamiento muy similar en su evolución de medio plazo, aunque con algunas discrepancias en los movimientos de muy corto plazo. La relación entre ambas variables, sin embargo, parece que se mantiene a lo largo de las tres fases principales experimentadas durante el período de análisis: a) las elevadas tasas de inflación de mediados de los setenta se corresponden con unos altos costes laborales unitarios; b) la progresiva desinflación de los ochenta y principios de los noventa vino asociada con la paulatina reducción de los costes laborales unitarios, y c) por último, las bajas tasas de inflación durante la segunda mitad de los noventa se corresponden con unos históricamente bajos costes laborales unitarios.

(3) En general, esta variable aproxima los costes marginales si en la función de producción la elasticidad del *output* respecto al empleo es constante, no existen costes de ajuste del trabajo y la empresa toma el salario como dado.

GRÁFICO 1

**Inflación y costes marginales en el área euro**



Este primer análisis visual supone una primera evidencia de la más que probable relación entre ambas variables. Para concretar la importancia de esta relación trataremos de utilizar la métrica propuesta por el modelo anteriormente descrito. Así, se procede a presentar evidencia formal de que existe una relación como la descrita por la ecuación [6]. La estimación de la forma reducida de la ecuación [6], por el Método Generalizado de los Momentos, resultó ser la siguiente:

$$\pi_t = 0,914 E_t \{ \pi_{t+1} \} + 0,08 mc_t$$

(0,040)      (0,041)

Los errores estándar de los parámetros estimados, valores entre paréntesis, indican que ambos son diferentes de cero al 5 % de nivel de significación. Los coeficientes estimados presentan valores y signos razonables. En concreto, la pendiente de la curva de Phillips tiene un signo positivo y significativo, tal y como predice el modelo teórico.

A continuación, se presentan las estimaciones de los parámetros estructurales del modelo especificado en la ecuación [6] y los principales resultados aparecen recogidos en el cuadro 1. Este incluye las estimaciones de los parámetros estructurales:  $\alpha$  y  $\beta$ , la estimación de la pendiente de la nueva curva de Phillips,  $\gamma$ , así como la duración,  $D$ , que nos indica el número de trimestres que los precios permanecen fijos. Finalmente, también se presentan los test  $J$  de Hansen-Sargan de validez de los instrumentos en la estimación. Entre paréntesis, representamos los errores estándar asociados a la estimación.

CUADRO 1

**Valores estimados de los parámetros del modelo (a)**

	$D$	Test J
$\alpha$	0,771 (0,043)	8,213 (0,513)
$\beta$	0,914 (0,04)	
$\gamma$	0,088 (0,041)	
$\delta$	4,4 (0,19)	

(a) Errores estándar entre paréntesis, excepto en la columna correspondiente al test J que se corresponde con el p-valor. El test J es el test de Hansen-Sargan de restricciones de sobreidentificación o de validez de los instrumentos. Las variables utilizadas como instrumentos han sido la tasa de inflación de precios y de salarios, los costes laborales unitarios y la desviación del output respecto a una tendencia desde los trimestres t-1 hasta t-4. Estas estimaciones suponen que el markup y la participación de los salarios en el total de la renta son el 10 % y el 70 %, respectivamente.

El contraste econométrico sobre la validez de los instrumentos indica que no se rechaza el modelo. El parámetro  $\alpha$  se estima dentro del rango plausible de valores una vez que se tiene en cuenta la incertidumbre asociada a dicha estimación. La probabilidad de cambiar precios ( $\alpha$ ) en cada trimestre se estima con una alta precisión y origina un grado de rigidez nominal en línea con las estimaciones disponibles a un nivel desagregado. En concreto, la duración en trimestres que los precios permanecen fijos se sitúa en torno a los cuatro trimestres. Es decir, en promedio las empresas cambian sus precios entre una y dos veces al año. Una evidencia muy similar a la obtenida para el mismo período para los Estados Unidos (4). Dados estos valores, la pendiente de la nueva Curva de Phillips es significativamente distinta de cero y de signo positivo, tal y como sugería el modelo teórico.

Por último, dadas las anteriores estimaciones, se analiza hasta qué punto el modelo estimado constituye una buena aproximación para entender la evolución de la inflación. Para ello, se utilizan las estimaciones presentadas en el cuadro 1 para construir una medida de *inflación fundamental*, definida como aquella que satisface las restricciones teóricas derivadas del modelo. En concreto, iterando hacia adelante la ecuación [3] se obtiene la siguiente expresión para la *inflación fundamental* ( $\pi_t^*$ ):

$$\pi_t^* = \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k E_t \{ s_{t+k} \} \quad [7]$$

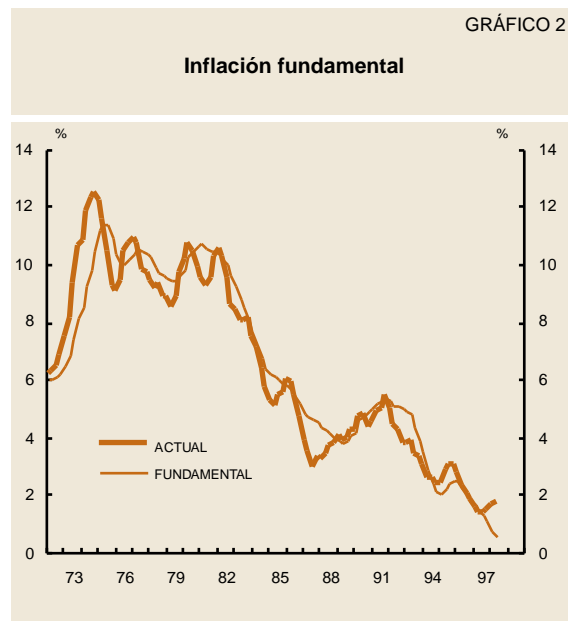
donde  $\alpha$  y  $\beta$  son los parámetros estimados en el cuadro 1. Es decir, la *inflación fundamental* recoge el valor presente descontado de los flujos futuros de costes marginales. En el gráfi-

(4) Para más detalles, véase el documento de trabajo.

co 2 se presenta la evolución de la tasa anual de inflación junto con la *inflación fundamental* estimada según la anterior expresión [7] y utilizando las predicciones de los costes laborales unitarios generadas por un vector autorregresivo. En general, la *inflación fundamental* presenta una evolución muy similar a la inflación observada. En concreto, el modelo es capaz de explicar la alta inflación de la segunda mitad de los setenta, la progresiva desinflación de los ochenta, así como las bajas tasas de inflación de finales de los noventa.

#### 4. CONCLUSIONES

En este artículo se resumen los resultados de una investigación que explica de forma alternativa la dinámica de la inflación en la zona del euro. En concreto, se presenta una nueva curva de oferta basada en un modelo teórico en el que las empresas fijan sus precios en un marco no competitivo y se enfrentan a una restricción que les impide ajustar sus precios continuamente. Esta inflexibilidad de precios implica que los precios óptimos dependan de la evolución esperada, durante el período de vigencia de dicho precio, de los costes marginales. En concreto, cuando pasamos del comportamiento individual al comportamiento agregado, surge una *nueva curva de Phillips*. Esta ecuación de oferta presenta algunas diferencias sustanciales con la *curva de Phillips tradicional*. En primer lugar, la variable inflación depende de las expectativas futuras de inflación. Y, en segundo lugar, la variable de escala no es la demanda, sino el *nivel de los costes laborales unitarios reales*, ya que estos son utilizados como *proxy* de los costes marginales.



Utilizando este marco teórico, en este trabajo se ha demostrado que para el conjunto del área del euro el modelo explica razonablemente bien la dinámica de la inflación agregada. Estos resultados dirigen las futuras investigaciones hacia entender la dinámica de los costes laborales unitarios como pieza clave de la inflación. Futuras investigaciones deberán enfatizar no solo las rigideces de precios sino también las rigideces del mercado de trabajo a fin de describir los mecanismos que afectan y determinan la evolución conjunta de los salarios reales y la productividad del trabajo, principales determinantes de los costes laborales unitarios.

27.12.2000.