

Indicadores sobre expectativas de inflación basados en los precios de instrumentos financieros



Alberto Fuertes y Ricardo Gimeno

21 de julio de 2017

El artículo muestra cómo, a partir de los precios de distintos instrumentos financieros, pueden derivarse indicadores sobre las expectativas de inflación de los agentes y presenta las estimaciones obtenidas tanto para la zona del euro como para Estados Unidos. Los resultados evidencian que estas medidas reaccionan a las decisiones de política económica y monetaria adoptadas en los últimos años y que su media es, en general, más baja y menos volátil en la UEM que en Estados Unidos.

En este último caso, se ha producido un aumento notable de la probabilidad de observar tasas de inflación a largo plazo superiores al 2 %, desde finales de 2016, coincidiendo con el previsible cambio de orientación de las políticas económicas en ese país. Durante ese mismo período, los cambios en los indicadores correspondientes al área del euro han sido menos pronunciados, aunque se constata un descenso notable de la probabilidad de observar valores reducidos y negativos de inflación.

INDICADORES SOBRE EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN BASADOS EN LOS PRECIOS DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS

Este artículo ha sido elaborado por Alberto Fuertes y Ricardo Gimeno, de la Dirección General de Economía y Estadística.

Introducción

Las expectativas de inflación de los agentes son determinantes a la hora de analizar la evolución de muchas variables de decisión de empresas y familias. Además del valor promedio de las expectativas, también resulta relevante la probabilidad que los agentes asignan a escenarios extremos de inflación (como, por ejemplo, tasas muy elevadas o negativas), dado el impacto que estos tienen sobre la estabilidad y el crecimiento de la economía. En este sentido, hay varias aproximaciones para medir las expectativas de los agentes. Una de ellas es la basada en encuestas a especialistas en previsión económica (*Consensus Forecast, Surveys of Professional Forecasters*), como las realizadas por el Banco Central Europeo y por el Banco de la Reserva Federal de Filadelfia, que tienen una periodicidad trimestral. Existen otras encuestas, como la *University of Michigan Survey of Consumers* para Estados Unidos, que obtienen información de los consumidores, y no de profesionales en la previsión económica, y cuya periodicidad es mensual. Estas encuestas tienen el inconveniente de que su frecuencia es relativamente baja y de que la información se recibe con un cierto retraso. Además, solo cubren un reducido número de horizontes temporales (uno, tres y cinco años) y existen algunos sesgos e inercias en las respuestas, que han sido identificados en la literatura [Ang *et al.* (2007); Chan *et al.* (2013)].

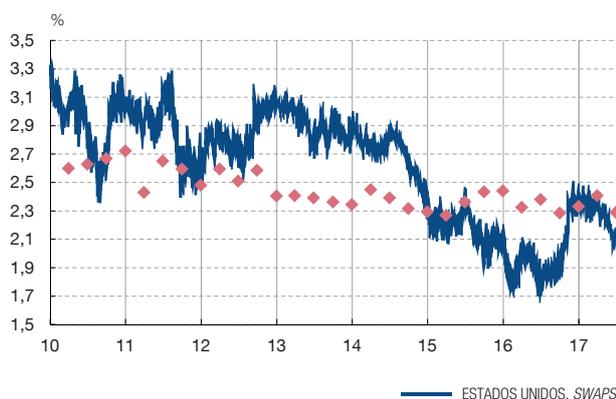
Otra alternativa para obtener las expectativas de inflación de los agentes es la basada en los precios de los instrumentos financieros que se negocian en los mercados que ofrecen protección frente a la inflación. Una ventaja de esta aproximación es que, además de la media de la distribución de las expectativas, se puede derivar toda la función de probabilidad, lo que permite, por ejemplo, estimar la probabilidad de ocurrencia de determinados sucesos extremos o la incertidumbre en torno a la inflación futura. Otra ventaja adicional en comparación con las encuestas es que los cambios en las expectativas se pueden observar prácticamente en tiempo real, lo que facilita la identificación del efecto que determinados acontecimientos o decisiones tienen sobre ellas.

El gráfico 1 muestra una comparación entre las expectativas procedentes de encuestas a analistas y las obtenidas a partir de *swaps* de inflación para ambas áreas a diferentes opciones y plazos¹. Se puede comprobar cómo, para el corto plazo, ambas dan señales muy similares, especialmente en Europa, mientras que en los plazos largos la información proveniente de encuestas tiene menor dispersión, reaccionando de un modo más moderado ante factores tales como cambios en los precios de las materias primas o en la política monetaria o fiscal. Así, por ejemplo, las expectativas de inflación obtenidas a partir de *swaps* en Estados Unidos aumentaron considerablemente tras las últimas elecciones presidenciales, algo que no se observa en los datos provenientes de las encuestas.

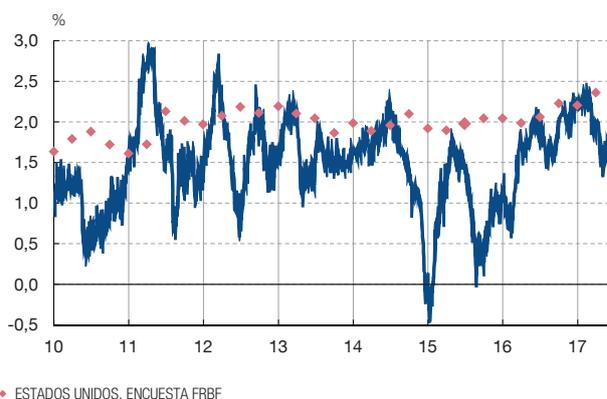
Al menos en parte, estas divergencias en el largo plazo entre encuestas y *swaps* de inflación se deben al hecho de que estos últimos contienen distintas primas de riesgo, que están incluidas en los precios de los activos financieros en los que se basan y que, además, pueden variar en el tiempo. La presencia de estas primas puede distorsionar el contenido informativo de estos indicadores como medidas de la inflación esperada por los agentes.

¹ Usando la metodología explicada en las siguientes secciones.

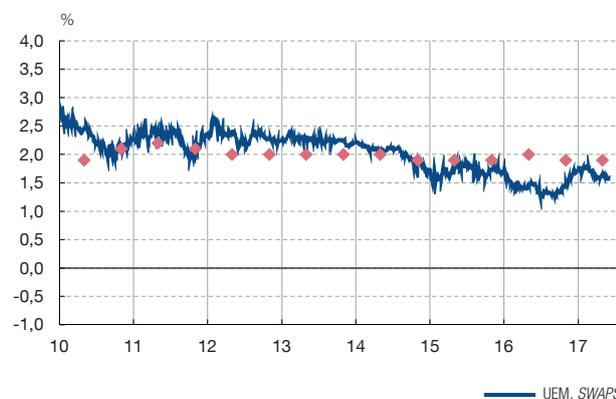
1 ESTADOS UNIDOS: CINCO AÑOS EN CINCO AÑOS



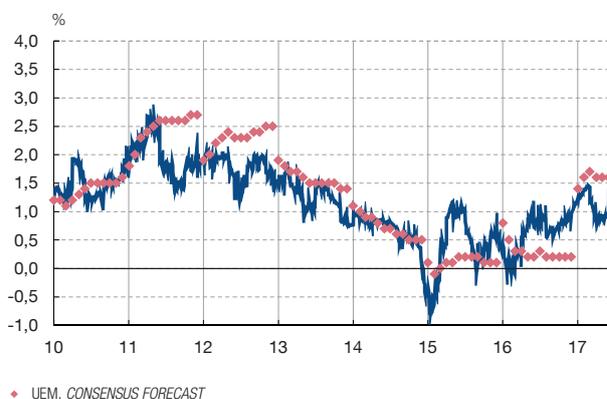
2 ESTADOS UNIDOS: UN AÑO



3 UEM: CINCO AÑOS EN CINCO AÑOS



4 UEM: UN AÑO



FUENTES: Banco de España, Banco de la Reserva Federal de Filadelfia y *Consensus Forecast*.

- a Las expectativas de inflación calculadas con datos de mercado consisten en la compensación exigida por los inversores ante aumentos en el nivel de precios obtenidos a partir de datos diarios de *swaps* para Estados Unidos y la UEM, usando la metodología de Gimeno e Ibáñez (2017).
- b La expectativas de inflación provenientes de datos de encuestas tienen como fuente el Banco de la Reserva Federal de Filadelfia (con periodicidad trimestral) y *Consensus Forecast* para la UEM (con periodicidad mensual para el corto plazo y semestral para el largo). Los datos de las encuestas se refieren al cierre de año, mientras que el *swap* es sobre la inflación a nueve meses, por lo que el horizonte solo es idéntico en abril de cada año [véase Gimeno y Ortega (2016)].

Tras esta introducción, el artículo consta de dos secciones adicionales. En la primera de ellas se describen los activos financieros que contienen información sobre las expectativas de inflación y en la segunda se presentan los resultados de una metodología aplicada a la zona del euro y para Estados Unidos que permite recuperar la función de probabilidad, neutral al riesgo, de las expectativas de inflación de los agentes.

Activos financieros con información sobre las expectativas de inflación

LOS BONOS INDICIADOS

Una de las medidas más populares sobre expectativas de inflación basadas en los precios de los activos financieros es la que se obtiene a partir de los bonos indicados (*breakeven inflation rates*). Esta medida se calcula comparando la rentabilidad de los bonos convencionales, cuyos pagos asociados (cupones y principal) son fijos en términos nominales, con la de aquellos otros cuyos pagos están referenciados a un índice de precios (denominados «bonos indicados»), de similar vencimiento y mismo emisor.

El mercado de bonos indicados es especialmente activo en Estados Unidos, donde estos activos (conocidos por sus siglas en inglés —TIPS—, y que son títulos del Tesoro ligados a la in-

Factores de bonos convencionales	Factores de bonos indicados	Factores de compensación por inflación
Expectativas de tipos de interés reales	Expectativas de tipos de interés reales	
Prima de riesgo de tipos de interés reales	Prima de riesgo de tipos de interés reales	
Expectativas de inflación		Expectativas de inflación
Prima de riesgo de inflación		Prima de riesgo de inflación
Prima de liquidez del bono nominal	Prima de liquidez del bono indicado	Diferencia primas de liquidez

FUENTE: Banco de España.

flación) se emiten en un volumen suficiente como para crear un mercado líquido, donde la formación de precios se hace de un modo fluido. Por el contrario, en Europa se observa una fragmentación derivada de la existencia de múltiples emisores (tanto los tesoros de Francia, Italia y Alemania, que son habituales, como los griegos, menos frecuentes, y, desde 2014, los españoles) y del uso como referencia de distintos índices de precios de consumo (nacionales y europeos), lo que reduce la liquidez y dificulta la obtención de una señal nítida sobre la compensación exigida por los inversores por los aumentos previstos en el coste de la vida.

Un problema adicional de este indicador es que, además de las expectativas de los inversores sobre la evolución futura de los precios, incluye otros componentes. Por un lado, en la medida en que los inversores sean aversos al riesgo de inflación, exigirán a los bonos convencionales una prima que les compense por el riesgo incurrido, pero no lo harán en el caso de los bonos indicados, ya que estos están protegidos frente a ese riesgo. Por este motivo, el indicador no mide estrictamente el nivel de las expectativas, sino la compensación por inflación que exigen los inversores. Por otro lado, el distinto nivel de liquidez de los dos instrumentos utilizados para obtener el indicador (mayor generalmente para los convencionales que para los indicados) hace que la diferencia de rendimientos entre ambos también se vea influida por las distintas primas de liquidez de uno y de otro. El cuadro 1 resume estos componentes para cada tipo de bono, así como para el indicador de compensación por inflación. Los bonos convencionales incluirían, además de los factores relacionados con la inflación ya mencionados, un componente de expectativas sobre la evolución del tipo de interés real, así como su prima de riesgo asociada. Finalmente, se debe tener en cuenta que la magnitud de las primas presentes en el *breakeven rate* (de riesgo de inflación y de liquidez relativa) puede cambiar en el tiempo, según evolucione el apetito de los inversores por el riesgo, el nivel de riesgo de inflación o las condiciones de liquidez en los mercados.

Además, la medida de la compensación por inflación derivada de los bonos indicados puede verse afectada temporalmente por otros factores adicionales a los ya comentados. Así, por ejemplo, los cambios en la oferta y en la demanda de los bonos convencionales en relación con los indicados (como, por ejemplo, los asociados a los programas de expansión cuantitativa²) pueden introducir algunas distorsiones en estos indicadores. Dados todos estos inconvenientes, se ha desarrollado una extensa literatura académica que

2 En el primer programa de expansión cuantitativa de la Reserva Federal solo se adquirieron títulos de deuda pública convencionales. Durante el segundo programa de expansión cuantitativa de la Reserva Federal (QE II) se compraron 600 mm de dólares de valores del Gobierno, de los cuales 26 mm fueron de bonos indicados. Las mayores compras de bonos convencionales en comparación con los indicados podrían provocar un descenso de su rentabilidad relativa y, por tanto, una caída del indicador de expectativas de inflación no vinculada con cambios en las previsiones de los agentes sobre la evolución futura de los precios de consumo, sino con desajustes en la oferta y en la demanda de los bonos que se usan para su cálculo.

trata de aislar los distintos componentes incluidos en los indicadores de expectativas de inflación obtenidos a partir de los bonos indicados³.

SWAPS DE INFLACIÓN

Además de los bonos indicados, los *swaps* de inflación (ILS)⁴ son otro tipo de activo financiero que contiene información sobre las expectativas de inflación de los agentes. En este instrumento derivado, una de las partes contratantes se compromete a pagar a la otra una cuantía fija en una fecha futura a cambio de recibir un pago ligado al nivel futuro de un índice de precios. Por ejemplo, en un ILS a un año, la parte de tipo fijo podría acordar pagar un 2 % de 1 millón de euros en contraprestación por recibir la proporción de 1 millón de euros equivalente al incremento del IPC que se haya producido en esos doce meses. Al contrario que en el caso de los bonos indicados, el mercado de ILS es más líquido en Europa que en Estados Unidos [Gimeno e Ibáñez (2017)].

Los ILS son contratos privados y se negocian bilateralmente, sin la mediación de ninguna cámara central de compensación. Esto puede generar un riesgo de que la otra parte incumpla su compromiso al final del período, y hacer que el precio negociado incorpore la correspondiente prima. No obstante, la ausencia de entregas de dinero hasta el vencimiento reduce la cuantía de esta prima, al igual que la de liquidez al no haber un coste de oportunidad frente a inversiones alternativas [Fleming y Sporn (2013)⁵].

Al igual que en los bonos indicados, los *swaps* de inflación contienen una prima de riesgo de inflación. Miden, por tanto, la compensación por inflación, no solo las expectativas. Una de las principales ventajas del indicador basado en los ILS, frente al que se obtiene de los bonos indicados, es que, al no tener que compararse dos bonos distintos, desaparecen las distorsiones provocadas por factores puntuales que afecten de forma diferencial a los mercados. En particular, estos indicadores no se habrían visto directamente afectados por las distorsiones ligadas a la implementación de los programas de compra de activos de los bancos centrales.

OPCIONES DE INFLACIÓN

Las opciones de inflación son contratos en los que una de las partes se compromete a pagar a la otra una cuantía, en función de si, en un plazo fijado, un índice de precios supera (*cap*) o queda por debajo (*floor*) de un umbral predeterminado (llamado *strike*). El pago, en caso de producirse, sería la diferencia, en valor absoluto, entre el índice y el umbral. A diferencia de lo que sucede tanto con los bonos indicados como con los ILS, que proporcionan solamente estimaciones puntuales sobre las medias, a partir de las opciones se puede obtener información adicional, como la distribución de probabilidad completa de la evolución futura de la inflación o la volatilidad implícita, que informa sobre el riesgo y la incertidumbre alrededor del valor medio esperado. En particular, un aumento de la volatilidad implícita indica una mayor preocupación de los agentes y/o incertidumbre sobre la evolución futura de los índices de precios.

Al igual que en el caso de los ILS, las opciones se negocian bilateralmente sin que intermedie una cámara de compensación, de modo que sus precios pueden incorporar una prima por riesgo de contraparte. La mayoría de estos derivados se negocian usando como subyacente el IPC armonizado de la UEM, el UK RPI (*Retail Price Index*) del Reino Unido, o el US CPI (*Consumer Price Index*) de Estados Unidos, con vencimientos que van desde uno a treinta años. El mercado más líquido es el ligado al índice de la zona del euro, segui-

³ Véanse, por ejemplo, D'Amico *et al.* (2014) y Chernov y Mueller (2012).

⁴ Del inglés *Inflation Linked Swaps*.

⁵ <https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/epr/2013/0513flem.pdf>.

Bonos indicados frente a <i>swaps</i> y opciones de inflación	
Prima de riesgo de inflación	Igual
Prima de riesgo de liquidez	Potencialmente más alta en los bonos indicados. En los <i>swaps</i> tendría signo positivo, y en los bonos, negativo
Prima de riesgo de contraparte	Solo en los <i>swaps</i> y opciones de inflación
Error de estimación	La estimación es más compleja en los bonos indicados, al requerir cálculos de desestacionalización, y los bonos nominales con los que se hace la comparación no son exactamente iguales a los indicados en todas sus características (especialmente en lo que se refiere al vencimiento)

FUENTE: Banco de España.

do del británico [véase Smith (2012)]. También conviene recordar que, al igual que en los instrumentos financieros descritos anteriormente, los precios de las opciones también contienen primas de riesgo de inflación y, potencialmente, de liquidez.

En el cuadro 2 se resumen las principales diferencias entre los indicadores de expectativas de inflación basados en los bonos indicados, en los *swaps* y en las opciones de inflación. En primer lugar, la prima por riesgo de inflación está presente, con la misma cuantía, en los tres indicadores. Por su parte, la prima de riesgo de liquidez presenta un signo negativo en la medida basada en los bonos, ya que la liquidez de los convencionales es mayor que la de los indicados, mientras que en los ILS esta prima tendría un signo positivo. La prima por riesgo de contraparte estaría presente únicamente en los ILS y en las opciones de inflación. Finalmente, el error de estimación podría ser más importante en el indicador basado en los bonos indicados⁶.

Resultados empíricos: zona del euro frente a Estados Unidos

En esta sección se presentan los resultados de la estimación de las distribuciones de probabilidad para la zona del euro y para Estados Unidos, utilizando la metodología propuesta en Gimeno e Ibáñez (2017). Concretamente, a diferencia de lo que es habitual en la literatura, en la que se estima la distribución para cada vencimiento de forma independiente⁷, en este trabajo se estima un único modelo para todos los plazos disponibles, utilizando, para ello, los ILS y las opciones que tengan suficiente liquidez. La ventaja principal de esta aproximación es que al calibrar un modelo conjunto se reduce el riesgo de sobreparametrización y, además, se pueden derivar los valores incluso para horizontes que no se negocien, como, por ejemplo, la inflación a cinco años dentro de cinco años (5y5y)⁸. En una primera etapa, Gimeno e Ibáñez (2017) extraen la media a partir de los ILS, y posteriormente calculan el resto de los parámetros de las distribuciones de probabilidad usando las opciones. Esto reduce la sensibilidad de las estimaciones ante las posibles deficiencias en la calidad de los datos⁹.

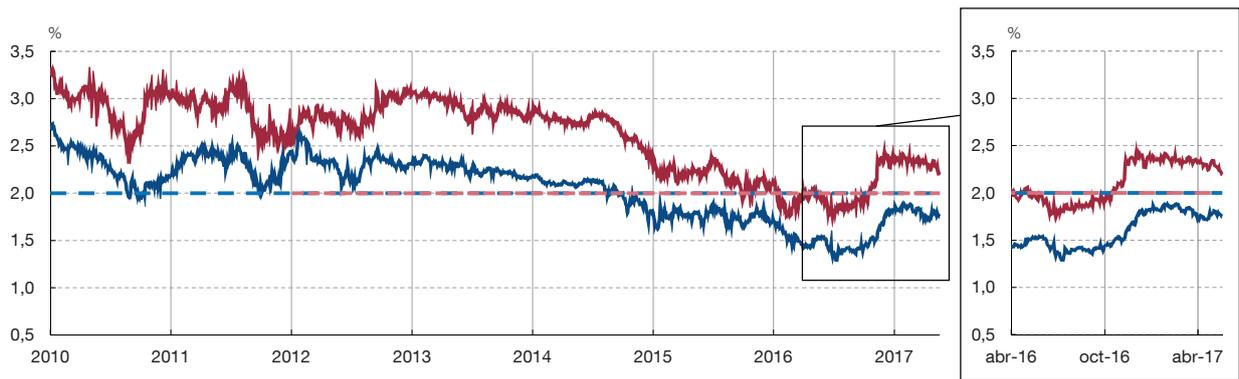
6 A diferencia de los ILS, en los que la compensación por inflación es directamente observable en el precio, en el caso del indicador basado en los bonos se requiere comparar la rentabilidad de los bonos indicados con la de los convencionales. Las diferencias en las características de ambos tipos de bonos, más allá del hecho de que en los indicados sus pagos están vinculados a la inflación (como, por ejemplo, su plazo de vencimiento), pueden introducir distorsiones en el indicador de expectativas de inflación. Además, el indicador presenta estacionalidad vinculada al comportamiento de la inflación. Para corregir todas estas distorsiones se suelen utilizar modelos o ajustes que están sujetos a potenciales errores de estimación.

7 Véanse, por ejemplo, Smith (2012), Kitsul y Wright (2013), Scharnagl y Stapf (2015) o Fleckenstein *et al.* (2017).

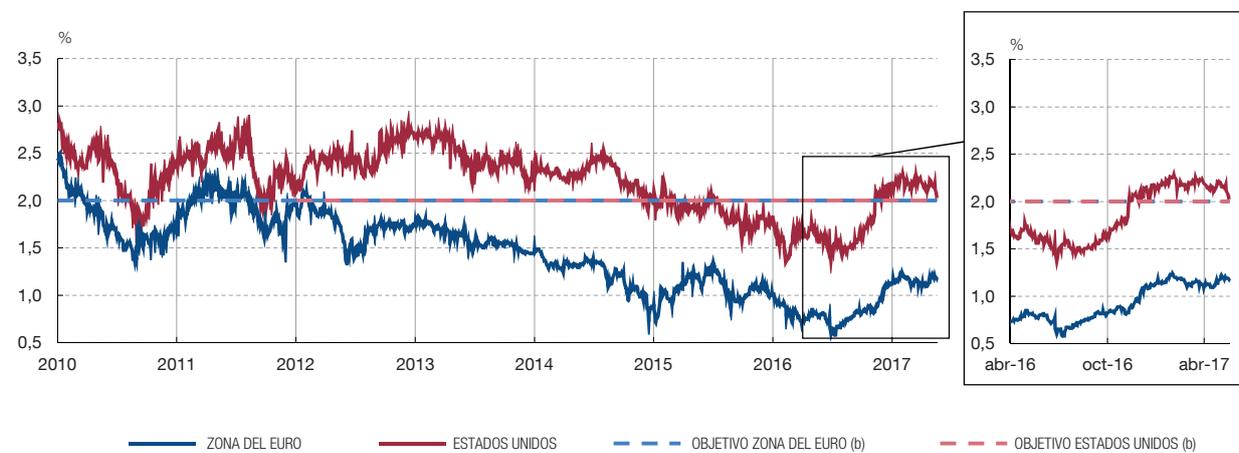
8 Las expectativas de inflación a cinco años dentro de cinco años es una de las principales métricas sobre expectativas utilizada por el BCE [Draghi (2014)], así como por las autoridades monetarias de otras áreas.

9 La información sobre opciones de inflación no es completa, habiendo distintos plazos y *strikes* para los que no se dispone de datos.

1 COMPENSACIÓN POR INFLACIÓN. VALOR ESPERADO. CINCO AÑOS EN CINCO AÑOS (a)



2 COMPENSACIÓN POR INFLACIÓN. VALOR ESPERADO. DOS AÑOS EN DOS AÑOS (a)



FUENTE: Banco de España.

a Estimaciones obtenidas con datos diarios de *swaps* y opciones de inflación para Estados Unidos y la UEM, usando la metodología de Gimeno e Ibáñez (2017).
 b Los objetivos de inflación son del 2 % para la UEM y Estados Unidos (desde enero de 2012).

El gráfico 2 presenta la evolución desde 2010 de la media de la compensación por inflación en el medio plazo (inflación a dos años dentro de dos años, 2y2y) y largo plazo (a cinco años dentro de cinco años, 5y5y) para la zona del euro y Estados Unidos. Como primera lectura, se puede concluir que, pese a las distintas fases del ciclo económico de ambas áreas, la compensación por las subidas de precios esperadas ha presentado una evolución parecida en las dos economías. Concretamente, se observa una tendencia descendente desde 2013, con incrementos puntuales, que ha revertido en la segunda mitad de 2016, coincidiendo, entre otras cosas, con una fuerte subida en el precio del petróleo y el aumento de las expectativas de cambio en el tono esperado de las políticas económicas en Estados Unidos. En la parte transcurrida de 2017 se observa, en cambio, una evolución relativamente estable. También es destacable que, en el caso europeo, el indicador se ha situado sistemáticamente por debajo del norteamericano, donde el ciclo económico está más adelantado que en la UEM.

El indicador obtenido permite, en primer término, estudiar si el valor esperado de la compensación por inflación se aleja del objetivo de estabilidad de precios establecido por las

autoridades monetarias¹⁰. Si nos fijamos en el plazo de 5y5y, que es el de más largo plazo, en el caso de Estados Unidos la compensación por inflación ha estado por encima del 2 % prácticamente durante todo el período de análisis. Sin embargo, en la UEM este indicador se ha situado por debajo del 2 % a partir de 2015, alejándose de este objetivo especialmente durante 2016. Si analizamos el plazo de 2y2y, en la UEM el valor esperado de la compensación por inflación ha estado por debajo del objetivo de estabilidad de precios prácticamente todo el período, registrando niveles inferiores al 1,5 % desde 2014. En Estados Unidos, sin embargo, se ha superado el nivel del 2 % durante la mayor parte del tiempo, siendo ligeramente inferior desde 2015 hasta finales de 2016.

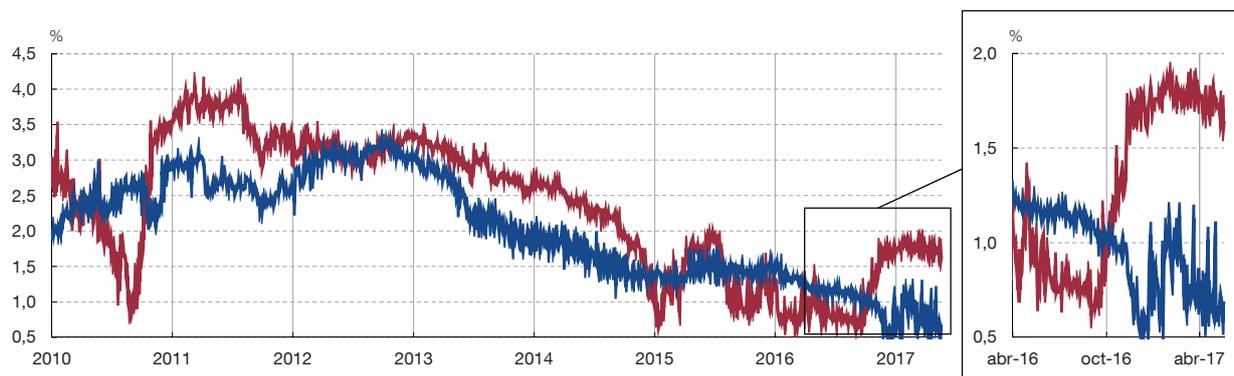
En el gráfico 2 también se aprecia que estos indicadores han reaccionado a algunas decisiones de política monetaria, siendo los efectos comparativamente más acusados en el caso de la compensación por inflación de medio plazo que en horizontes superiores. Así, por ejemplo, en el caso de Estados Unidos, el anuncio en septiembre de 2011 por parte del FOMC (Comité de Política Monetaria de la Reserva Federal) de la conocida como operación *twist* (*Maturity Extension Program*, MEP¹¹) hizo incrementar sensiblemente la compensación por inflación y revertir la fuerte tendencia de caída de los meses anteriores. En concreto, el valor esperado para la compensación por inflación con plazo 2y2y aumentó en 0,5 puntos porcentuales (pp) desde el anuncio del programa hasta el final de su implementación, mientras que el valor esperado para el plazo de 5y5y se incrementó en 0,25 pp. La operación *twist* pretendía reducir el rendimiento de los tipos de interés a largo plazo sin modificar el balance de la Fed, en un contexto de incertidumbre ante la crisis del techo de la deuda pública en Estados Unidos, los sucesivos episodios de recrudescimiento de las tensiones en los mercados financieros internacionales (crisis de la deuda soberana en la zona del euro) y la escasa firmeza de la recuperación. En la zona del euro, el anuncio del programa de compras del sector público (PSPP) a principios de 2015, que tenía como objetivo contener las caídas en las expectativas de inflación, también parece haber logrado incrementar la compensación por inflación revertiendo la tendencia que se observaba en 2014. Así, tras el anuncio de este programa el 22 de enero, y hasta finales de junio de ese año, la compensación por inflación con plazo 2y2y se incrementó en 0,2 pp, mientras que para el plazo de 5y5y apenas aumentó 0,03 pp.

El gráfico 3 presenta la evolución de la volatilidad implícita estimada. Este indicador ofrece información sobre el grado de preocupación o incertidumbre que tienen los participantes en el mercado sobre la evolución de la inflación. En general, se observa una tendencia decreciente de la volatilidad en ambas áreas durante el período analizado. Cabe destacar el repunte de la volatilidad en Estados Unidos durante los últimos cuatro meses de 2010, que parecería responder a la incertidumbre que se generó en ese momento sobre la evolución futura de la política monetaria y sus efectos sobre el nivel de inflación. Así, la Reserva Federal anunció en agosto de 2010 la reinversión de vencimientos de bonos emitidos por el Tesoro americano y las agencias GSEs y MBS en nuevos títulos de deuda pública federal (sin alterar el balance), y en noviembre de ese mismo año, ante los riesgos deflacionistas y la lenta recuperación económica, puso en marcha una nueva ronda de compra de activos por un volumen de 600 mm de dólares.

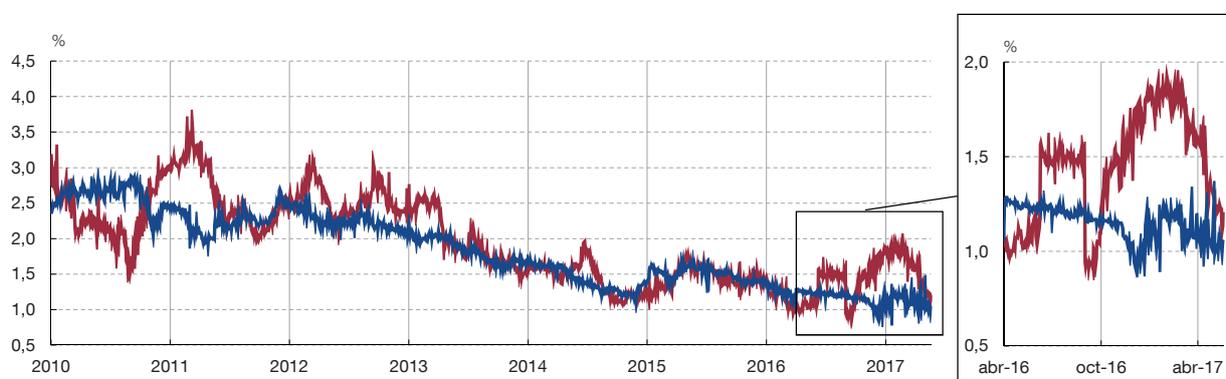
10 Si bien el BCE estableció el objetivo de inflación por debajo, pero cercano, al 2 % desde el principio, la Reserva Federal no adoptó el objetivo del 2 % hasta enero de 2012. Además, cabe tener en cuenta que, en el caso de la Reserva Federal, el mandato sobre política monetaria es dual, estableciéndose como objetivos tanto la estabilidad de precios como el pleno empleo.

11 Este programa tenía como objetivo incrementar el vencimiento de la cartera de títulos de deuda pública federal, sustituyendo 400 mm de dólares de títulos con vencimiento residual inferior a tres años por títulos con vencimiento residual de entre seis y treinta años.

1 COMPENSACIÓN POR INFLACIÓN. VOLATILIDAD IMPLÍCITA. CINCO AÑOS EN CINCO AÑOS (a)



2 COMPENSACIÓN POR INFLACIÓN. VOLATILIDAD IMPLÍCITA. DOS AÑOS EN DOS AÑOS (a)



— ZONA DEL EURO — ESTADOS UNIDOS

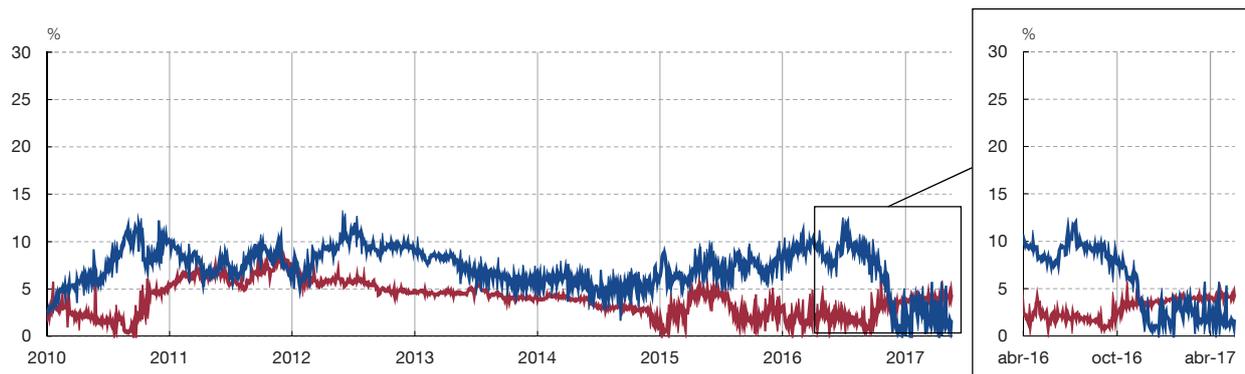
FUENTE: Banco de España.

a. Estimaciones obtenidas con datos diarios de *swaps* y opciones de inflación para Estados Unidos y la UEM, usando la metodología de Gimeno e Ibáñez (2017).

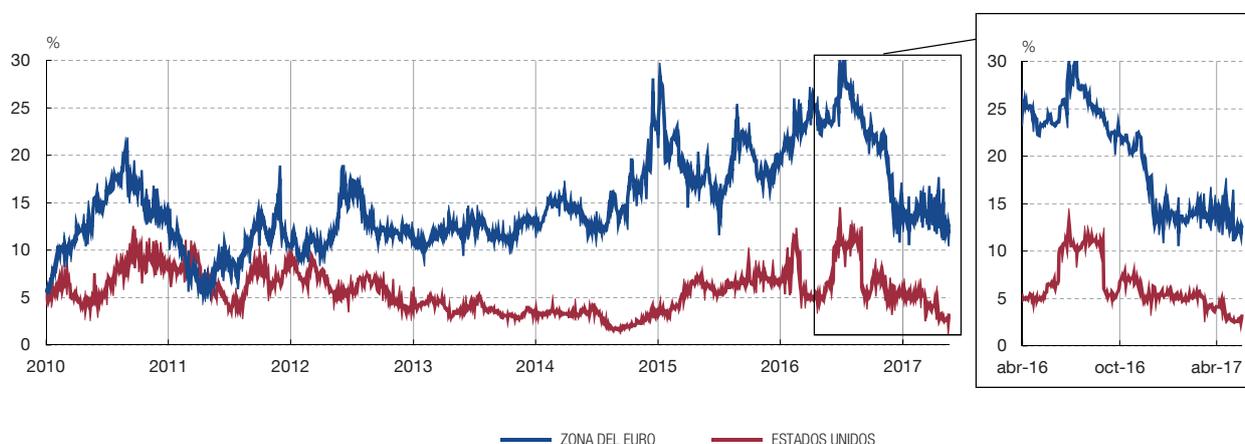
Por otro lado, no todas las decisiones de política monetaria han afectado por igual a la evolución de la volatilidad y al valor esperado de la compensación por inflación. Así, por ejemplo, el anuncio en mayo de 2013 del posible comienzo en la reducción del volumen de compras de bonos del tesoro por parte de la Fed, condicionada por la mejora en la situación del mercado laboral, no afectó significativamente a las medidas de compensación por inflación. En este caso, el incremento experimentado en el rendimiento de los bonos convencionales tras el anuncio estuvo más ligado al componente de expectativas del tipo de interés real y la prima a plazo que a los factores relacionados con la inflación. Otro episodio muy claro de incertidumbre sobre la evolución de la inflación ha sido el ocurrido tras las últimas elecciones presidenciales celebradas en Estados Unidos, que dieron lugar a finales de 2016 a un incremento pronunciado de la volatilidad implícita, que no se observó en la UEM, y que podría reflejar de las dudas de los mercados sobre la implementación y los efectos del paquete de política económica de la nueva administración (desregulación financiera, proteccionismo comercial y expansión fiscal).

A partir de estas estimaciones, también se puede obtener la probabilidad de que la tasa de inflación se sitúe dentro de un rango dado. Así, por ejemplo, se puede calcular la

1 PROBABILIDAD NEUTRAL AL RIESGO DE INFLACIÓN NEGATIVA. CINCO AÑOS EN CINCO AÑOS (a)



2 PROBABILIDAD NEUTRAL AL RIESGO DE INFLACIÓN NEGATIVA. DOS AÑOS EN DOS AÑOS (a)



— ZONA DEL EURO — ESTADOS UNIDOS

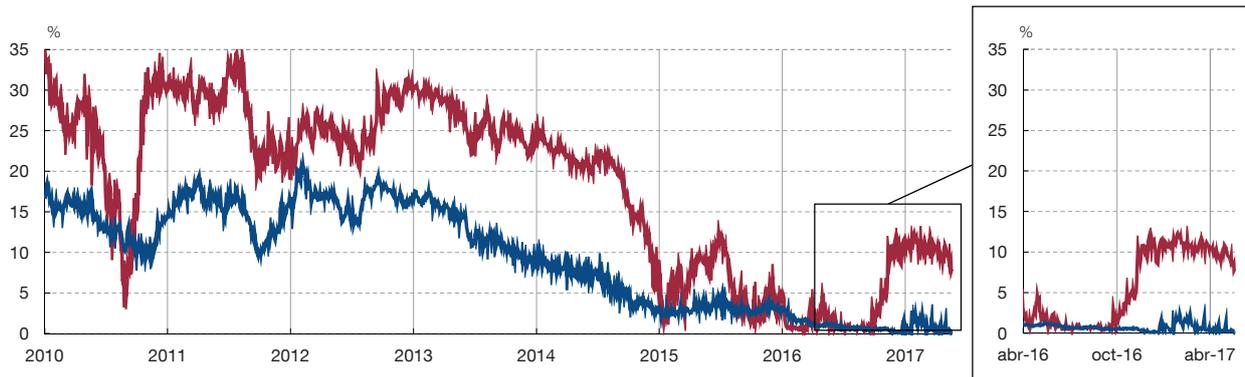
FUENTE: Banco de España.

a Estimaciones obtenidas con datos diarios de *swaps* y opciones de inflación para Estados Unidos y la UEM, usando la metodología de Gimeno e Ibáñez (2017).

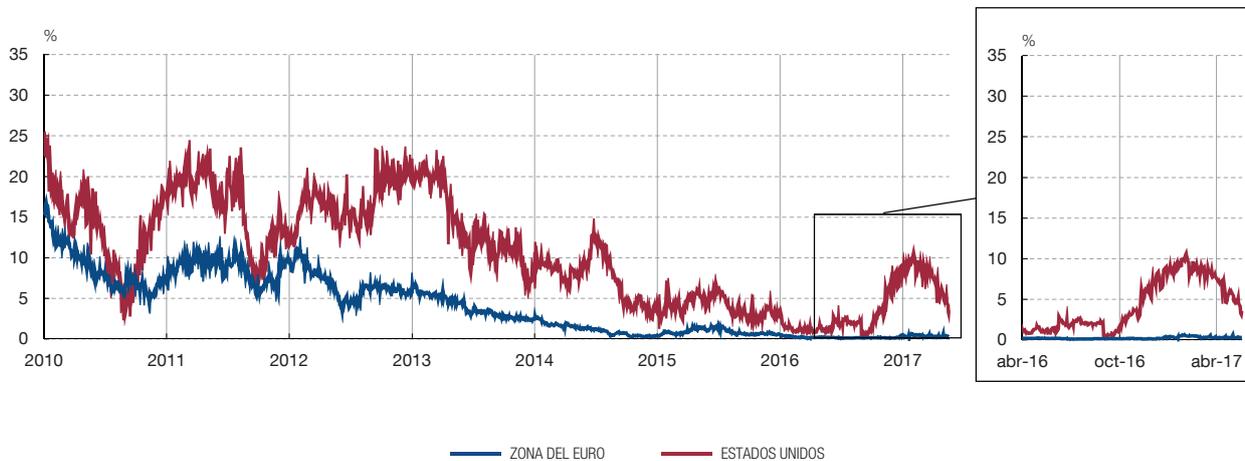
probabilidad de que el nivel de inflación se sitúe por debajo de cero, lo que proporciona una señal del riesgo de deflación. Por otro lado, la probabilidad de que el crecimiento de los precios se sitúe por encima de cierto umbral indica hasta qué punto el objetivo de estabilidad fijado por la política monetaria podría verse superado.

El gráfico 4 presenta, para las dos áreas analizadas, las probabilidades de inflación negativa en los dos horizontes alternativos analizados anteriormente. En el caso de 2y2y, se observa un fuerte repunte en la UEM entre mediados de 2014 y julio de 2016, que se interrumpió transitoriamente durante la primera mitad de 2015, coincidiendo con el anuncio de la extensión del programa de compra de activos del BCE. Esta pauta se produce en un período en el que la inflación en la zona del euro se situó en niveles muy bajos, incluso con valores negativos en algunos meses concretos. Dicha situación revirtió a partir de julio de 2016, coincidiendo con el aumento en el precio del petróleo. En el caso de las probabilidades para horizontes más largos, los movimientos son, como cabía esperar, más moderados en las dos áreas. En la UEM, la probabilidad de inflación negativa para el plazo de 2y2y se sitúa al cierre de junio de 2017 en el 8,4 %, mientras que para el plazo de 5y5y es del 1 %, siendo el riesgo de una posible caída en el nivel de precios a largo plazo

1 PROBABILIDAD NEUTRAL AL RIESGO DE INFLACIÓN SUPERIOR AL 4 %. CINCO AÑOS EN CINCO AÑOS (a)



2 PROBABILIDAD NEUTRAL AL RIESGO DE INFLACIÓN SUPERIOR AL 4 %. DOS AÑOS EN DOS AÑOS (a)



— ZONA DEL EURO — ESTADOS UNIDOS

FUENTE: Banco de España.

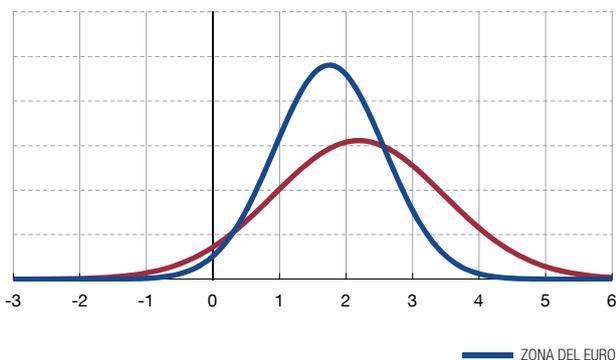
a Estimaciones obtenidas con datos diarios de swaps y opciones de inflación para Estados Unidos y la UEM, usando la metodología de Gimeno e Ibáñez (2017).

casi inexistente. En Estados Unidos se observa una evolución similar para el horizonte de dos años, aunque las variaciones son mucho menos pronunciadas y el nivel más reducido, lo que podría interpretarse como un indicio de que los mercados han estado comparativamente más preocupados por un escenario de inflación negativa en la UEM que en Estados Unidos, aunque estos temores se han disipado sustancialmente durante los últimos meses.

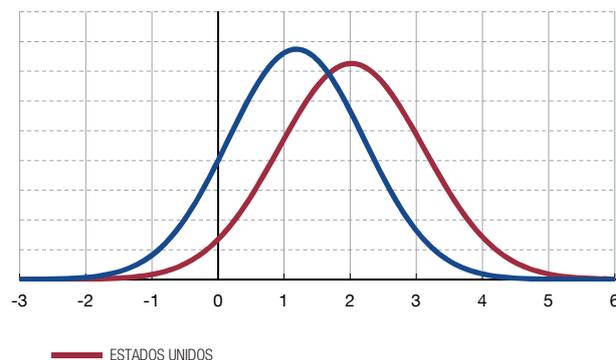
En el gráfico 5 se presentan las probabilidades neutras al riesgo de que la inflación se sitúe por encima del 4 % en los dos horizontes analizados. En la zona del euro, estas probabilidades —menores en Estados Unidos— han ido decreciendo paulatinamente, hasta situarse en niveles muy cercanos a cero en el período más reciente. En Estados Unidos, la tendencia ha sido también a la baja desde 2013, si bien ha revertido tras las últimas elecciones presidenciales, movimiento que se ha corregido parcialmente para el horizonte de dos años. El repunte reciente en la economía norteamericana indicaría una preocupación algo mayor de los mercados por escenarios de inflación elevada a largo plazo.

Por último, los gráficos 6.1 y 6.2 presentan las estimaciones de la función de densidad neutral al riesgo para ambas áreas y para los dos horizontes analizados hasta junio de

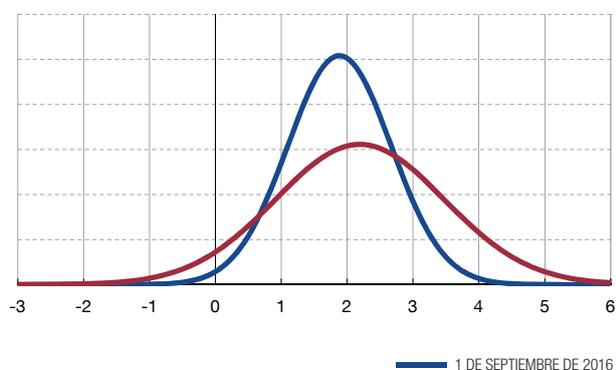
1 INFLACIÓN A CINCO AÑOS EN CINCO AÑOS (a). 18.2017



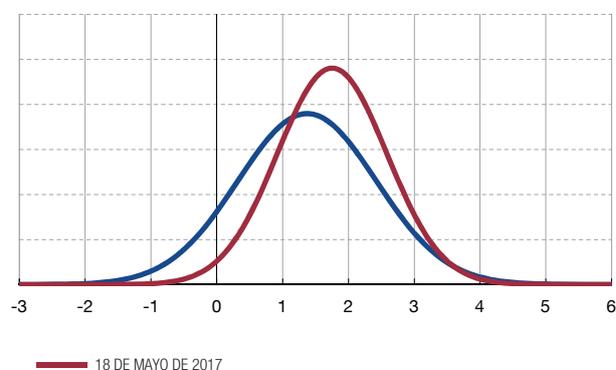
2 INFLACIÓN A DOS AÑOS EN DOS AÑOS (a). 18.2017



3 INFLACIÓN A CINCO AÑOS EN CINCO AÑOS. ESTADOS UNIDOS



4 INFLACIÓN A CINCO AÑOS EN CINCO AÑOS. ZONA DEL EURO



FUENTE: Banco de España.

a Estimaciones obtenidas con datos diarios de swaps y opciones de inflación para Estados Unidos y la UEM, usando la metodología de Gimeno e Ibáñez (2017).

2017. La comparación entre ellas muestra que, para el horizonte más largo (5y5y), las mayores probabilidades en la zona del euro se concentran en torno al 1%-2%, mientras que en Estados Unidos presenta valores relativamente más elevados que en el caso europeo para niveles de inflación superiores al 3%. En el medio plazo (2y2y), las distribuciones son más parecidas, aunque la correspondiente a Estados Unidos se encuentra desplazada a la derecha en relación con la de la UEM, lo que sugiere que el mercado prevé, a este horizonte, mayores tasas de inflación para Estados Unidos. En la zona del euro presenta una mayor probabilidad de inflación negativa, a pesar de la fuerte moderación que se ha producido en esta última probabilidad en el período más reciente.

En el gráfico 6.3 se observa cómo las recientes elecciones presidenciales en Estados Unidos han variado sustancialmente las estimaciones del histograma de probabilidades a largo plazo en esa economía, pasando de una distribución con pequeñas colas y centrada en el 2% a principios de septiembre, a otra con colas más grandes y centrada en valores superiores al 2% con posterioridad. Esto indica que la incertidumbre sobre la evolución futura de la inflación, así como la compensación exigida para los vencimientos más largos, se ha incrementado. Durante ese mismo período, la función de densidad a largo plazo estimada para la zona del euro ha mostrado cambios menos pronunciados (véase gráfico 6.4), destacando el descenso de la masa de probabilidad para valores reducidos y

negativos de inflación, lo que apunta a una menor preocupación de los mercados por la materialización de estos escenarios.

BIBLIOGRAFÍA

- ANG A., G. BEKAERT y M. WEI (2007). «Do macro variables, asset markets, or surveys forecast inflation better?», *Journal of Monetary Economics*, vol. 54, n.º 4, pp. 1163-1212.
- CHAN, J., G. KOOP y S. POTTER (2013). «A new model of trend inflation», *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 31, n.º 1, pp. 94-106.
- CHERNOV, M., y P. MUELLER (2012). «The term structure of inflation expectations», *Journal of Financial Economics*, 106, pp. 367-394.
- DRAGHI, M. (2014). *Unemployment in the euro area*, discurso de Mario Draghi en el Annual Central Bank Symposium en Jackson Hole, 22 de agosto.
- D'AMICO, S., D. H. KIM y M. WEI (2014). *Tips from TIPS: the Informational Content of Treasury Inflation-Protected Security Prices*, Finance and Economics Discussion Series, Federal Reserve Board, Washington, DC, 2014-024.
- FLECKESTEIN, M., F. A. LONGSTAFF y H. LUSTIG (2017). «Deflation risk», *The Review of Financial Studies*, en prensa.
- FLEMING, M. J., y J. R. SPORN (2013). «Trading Activity and Price Transparency in the Inflation Swap Market», *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, vol. 19, n.º 1, mayo.
- GIMENO, R., y A. IBÁÑEZ (2017). *The eurozone (expected) inflation: an option's eyes view*, Documentos de Trabajo, n.º 1722, Banco de España.
- GIMENO, R., y E. ORTEGA (2016). *The evolution of inflation expectations in the euro area markets*, Documentos de Trabajo, n.º 1627, Banco de España.
- KITSUL, Y., y J. H. WRIGHT (2013). «The economics of options-implied inflation probability density functions», *Journal of Financial Economics*, vol. 110, n.º 3, pp. 696-711.
- SCHARNAGL, M., y J. STAPF (2015). «Inflation, deflation, and uncertainty: What drives euro-area option-implied inflation expectations, and are they still anchored in the sovereign debt crisis?», *Economic Modelling*, vol. 48, pp. 248-269.
- SMITH, T. (2012). «Option-implied probability distributions for future inflation», *Bank of England Quarterly Bulletin*, vol. 52, n.º 3, pp. 224-233.