

UN MODELO PARA LA PREDICCIÓN EN TIEMPO REAL DEL PIB EN EL ÁREA DEL EURO
(EURO-STING)

Un modelo para la predicción en tiempo real del PIB en el área del euro (EURO-STING)

Este artículo ha sido elaborado por Máximo Camacho, de la Universidad de Murcia, y Gabriel Pérez Quirós, del Servicio de Estudios¹.

Introducción

La evaluación en tiempo real de la evolución de la situación económica en el muy corto plazo es una tarea compleja. Primeramente, porque las variables macroeconómicas que son necesarias para caracterizar esa situación se publican con bastante retraso, y, en ocasiones, los datos disponibles son incompletos o insuficientes. Pero, además, porque, a pesar de la mayor abundancia y de la disponibilidad más frecuente de indicadores de sentimiento económico o de actividad que proporcionan avances sobre el comportamiento de los agregados macroeconómicos de interés, no es inmediato cómo integrar de forma estructurada la información, a veces contradictoria, que suministran estos indicadores.

Para facilitar esa integración, se están produciendo avances significativos en el desarrollo de modelos de predicción en tiempo real que permiten incorporar las distintas piezas de información relevantes para la previsión de las variables económicas, a medida que dicha información está disponible. En este artículo se presenta un modelo de este tipo, diseñado para la predicción en tiempo real de la tasa de crecimiento del PIB en el área del euro: el EURO-STING (Short Term INdicator of Euro Area Growth)².

De este modo, se presenta en primer lugar una descripción de este modelo. A continuación, se describen los principales resultados de su estimación y se realiza una evaluación de su capacidad predictiva frente a algunas de las alternativas más usadas en el contexto de la previsión económica europea. Finalmente, se apuntan unas breves conclusiones.

El modelo de predicción

Los llamados «modelos de predicción en tiempo real» utilizan diversos indicadores económicos para realizar una predicción de las variables de interés³. En el EURO-STING, el objeto de predicción es la tasa de crecimiento intertrimestral del PIB del área del euro durante el trimestre corriente y los dos posteriores. Los datos oficiales sobre dicha tasa los proporciona Eurostat en tres oleadas: i) un anuncio preliminar (*flash*), que se publica seis semanas después del final del trimestre correspondiente; ii) una primera estimación (*first*), que aparece alrededor de quince días más tarde, y iii) una segunda estimación (*second*), que se hace pública alrededor de catorce semanas después del final del trimestre de referencia. Esta segunda estimación es la variable objeto de predicción en tiempo real por el EURO-STING.

La predicción se basa en indicadores que se refieren, bien al sentimiento de los agentes económicos, o bien al comportamiento efectivo de diferentes sectores. Más concretamente, el modelo utiliza indicadores mensuales de actividad económica, como el índice de producción industrial (IPI), el índice de ventas al por menor, el índice de nuevas órdenes industriales (INO), y las exportaciones, que exhiben retrasos en la publicación de entre cuatro y ocho semanas

1. Agradecemos a Camilo Alonso Ulloa y a Carlos Vacas su excelente labor de ayuda para la realización de este trabajo y el mantenimiento de las bases de datos en tiempo real. Sin su labor, no hubiera sido posible hacer la evaluación en tiempo real del modelo ni sería posible actualizar continuamente las previsiones. **2.** Véase Camacho y Pérez Quirós (2008) para una descripción pormenorizada del diseño, la estimación y los resultados del EURO-STING. **3.** El diseño del EURO-STING se inspira en Stock y Watson (1991), Mariano y Murasawa (2003) y Giannone, Reichlin y Small (2006), todos diseñados para la economía de Estados Unidos. Un modelo paralelo al nuestro, para el área del euro se encuentra en Angelini et ál. (2008), donde se utilizan alrededor de noventa indicadores.

con respecto al mes de referencia. Y utiliza también el empleo, como indicador de la actividad económica trimestral, cuyo retraso de publicación es de unas seis semanas. Se incluyen, asimismo, indicadores (mensuales) basados en encuestas, como el indicador de actividad económica de Bélgica (BNB), el indicador de sentimiento económico de la zona del euro (ESI), el indicador del clima económico alemán (IFO) y los indicadores de compra de las empresas (PMIM) y de los servicios (PMIS). En el caso de indicadores basados en encuestas no existe retraso en la publicación de la información, ya que aparecen los últimos días de cada mes al que hacen referencia. También forman parte del conjunto de indicadores del modelo el anuncio preliminar (*flash*) y la primera estimación (*first*) de Eurostat, desde el primer momento en el que están disponibles.

La combinación de diferentes frecuencias, diferentes fechas de publicación, diferentes períodos muestrales y revisiones de las series se lleva a cabo utilizando modelos dinámicos de factores, en los que se descompone cada una de las series en un componente común y en otro idiosincrásico. El modelo permite, además, predecir el comportamiento futuro de cada uno de los indicadores, por lo que es posible analizar el efecto de los cambios inesperados en los indicadores económicos sobre las predicciones del PIB.

En términos no técnicos, la idea del modelo es que existe un componente común dinámico (el ciclo económico) que ayuda a explicar simultáneamente el comportamiento del PIB y de todos los indicadores, además de un componente idiosincrásico que determina los movimientos que no responden a la dinámica de ese factor común. En estas condiciones, los movimientos de cada indicador ayudan a anticipar, en parte, la tendencia del componente común y, por tanto, del PIB. Además, cuantos más indicadores tiendan a coincidir en anticipar un mismo comportamiento del factor común, mayor será la verosimilitud de que este último se esté moviendo, efectivamente, en la dirección anticipada individualmente por cada uno de ellos. Los detalles técnicos del funcionamiento del modelo se pueden encontrar en Camacho y Pérez Quirós (2008).

Resultados empíricos

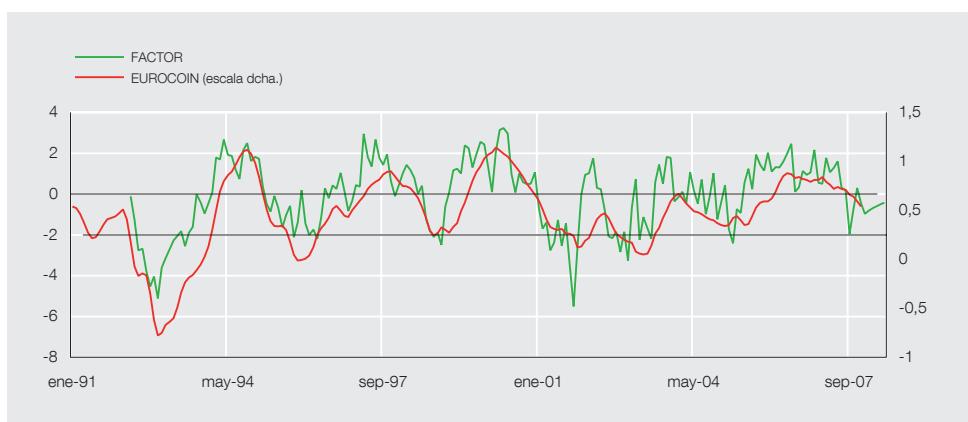
FUNCIONAMIENTO

EURO-STING permite una actualización diaria de las predicciones. En cada ocasión se predice el dato del PIB para el trimestre más reciente aún no publicado y los dos siguientes. Por ejemplo, con la última información disponible hasta el día 9 de enero de 2008, esto es, poco después del final del cuarto trimestre de 2007 y justo después de publicada la revisión (el *second*) del tercer trimestre de ese ejercicio, se predecía el crecimiento del PIB en el cuarto trimestre de 2007 y, con un mayor grado de incertidumbre, en los dos primeros trimestres de 2008. Más adelante, una vez publicado el dato revisado del PIB del último trimestre del 2007 e incorporado al modelo, la ventana de predicción se desplaza y cubre los tres primeros trimestres de 2008. En cada actualización del modelo se predice, además, el próximo dato para cada uno de los indicadores. De este modo, cuando se publica cada indicador es posible identificar qué parte del dato publicado ha sido conforme a lo esperado y cuál inesperada, y evaluar el impacto de esta última en la predicción del crecimiento.

Un primer resultado interesante de la estimación del modelo es que, efectivamente, tiende a corroborar que los indicadores económicos utilizados contienen un factor común que se mueve de acuerdo con lo que tradicionalmente se considera «el ciclo europeo». En el gráfico 1 se presenta el factor común estimado por el modelo (escala izquierda) conjuntamente con el Eurocoin (escala derecha), que es un indicador publicado por el CEPR; probablemente, el más usado por la literatura relacionada con el ciclo económico europeo. Como se puede observar en el gráfico, EURO-STING proporciona un factor común cuya dinámica cíclica es similar a la del Eurocoin, lo que sugiere que recoge adecuadamente el comportamiento cíclico del área del euro.

FACTOR COMÚN Y EUROCOIN (a)

GRÁFICO 1



FUENTE: Banco de España.

a. Factor estimado (abril 1992-junio 2008) y Eurocoin (enero 1991-diciembre 2007). El segundo se mide en el eje secundario.

IMPACTO DEL FACTOR COMÚN EN LOS INDICADORES (a) (b)

CUADRO 1

Second	IPI	Ventas	INO	Exportaciones	ESI	BNB	IFO	PMIM	PMIS	Empleo
0,15	0,21	0,06	0,19	0,12	0,05	0,06	0,05	0,07	0,07	0,10
(0,03)	(0,04)	(0,03)	(0,04)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,04)	(0,02)	(0,04)

FUENTE: Banco de España.

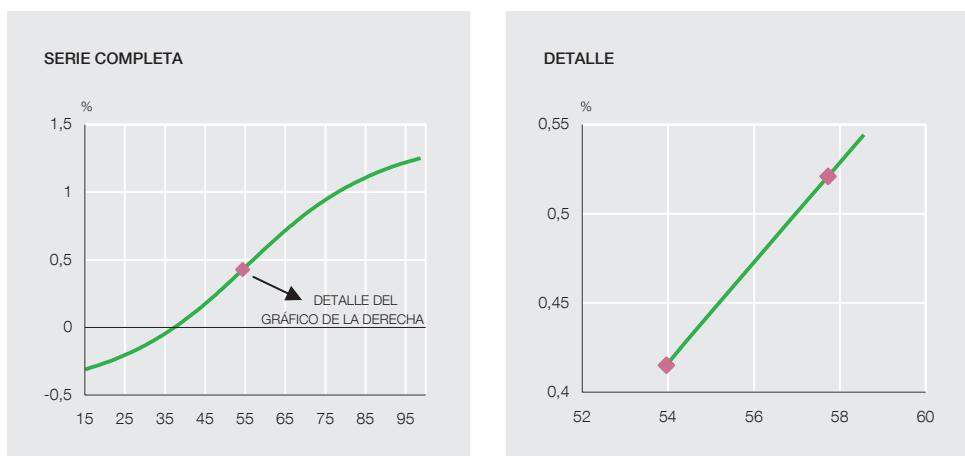
a. Los valores entre paréntesis son las desviaciones típicas.

b. La base de datos usada para la estimación se refiere al 9 de enero de 2008.

En el cuadro 1 se presentan las estimaciones del impacto de ese factor común sobre cada uno de los indicadores que se usan en el modelo, así como sus desviaciones típicas. En todos los casos, las estimaciones son positivas y estadísticamente significativas, lo que indica que los indicadores utilizados tienen un comportamiento procíclico. Sin embargo, se observan notables diferencias en la magnitud de los coeficientes. Los indicadores de actividad económica, como el IPI, el INO y el propio PIB, presentan las estimaciones más elevadas (0,21, 0,19 y 0,12, respectivamente). Sin embargo, el impacto del factor común en los indicadores basados en encuestas está siempre por debajo de 0,07. Este resultado, sin embargo, no puede interpretarse como un síntoma de poca capacidad predictiva de estos últimos indicadores, ya que en un contexto de predicción en tiempo real no solo importa el poder predictivo de cada variable, sino también la inmediatez con la que está disponible. Y los indicadores basados en encuestas son los primeros en estar disponibles y, por tanto, aunque aportan menor contenido informativo que otros, lo hacen en un momento en el que son prácticamente la única fuente de información disponible. De hecho, su peso relativo en la predicción del PIB es muy elevado al comienzo de cada trimestre y va disminuyendo después, conforme comienzan a estar disponibles más indicadores de actividad real que contienen información más precisa sobre la evolución del componente común⁴.

El gráfico 2 presenta un ejemplo de cómo funciona el modelo ante la llegada de una nueva pieza de información. Más concretamente, en este gráfico se ilustra cómo cambió la predicción del PIB ante una sorpresa importante: la realización del PMI de servicios el día 21 de

4. Bańbura y Runkstler (2007) muestran que los indicadores basados en encuestas tienen poco poder de predicción de la producción europea, además de la que ya está incluida en los indicadores de actividad económica.



FUENTE: Banco de España.

a. Predicciones realizadas a 17 de septiembre de 2008.

septiembre de 2007. El valor esperado para esta serie era, de acuerdo con el modelo, de 57,7 y la predicción del crecimiento en el cuarto trimestre de 2007 asociada a ese valor era de un 0,52%. El gráfico muestra, en primer lugar, cómo habría variado la previsión para un rango amplio de posibles realizaciones del PMI de servicios. El valor que finalmente tomó el indicador fue de 54, sensiblemente por debajo del valor previsto, por lo que el EURO-STING interpretó la sorpresa en el indicador como información relevante sobre un comportamiento negativo del factor común y, consecuentemente, modificó a la baja la predicción del crecimiento trimestral del PIB hasta 0,41⁵. Este análisis, que se puede llevar a cabo para todos los indicadores incluidos en el modelo, muestra cómo EURO-STING proporciona un marco integrado para interpretar la novedad y la relevancia de cada nuevo dato, traduciéndolo directamente a implicaciones en términos de más o menos puntos porcentuales del PIB.

El cuadro 2 resume el principal producto que se obtiene del EURO-STING, tomando de nuevo como referencia las predicciones realizadas el 9 de enero de 2008. Con este cuadro se ofrece al lector una visión conjunta de la situación económica actual y de su evolución futura esperada a corto plazo. Además, el análisis de la evolución temporal de estas «fotografías» de la situación en un momento dado permite ilustrar de un modo alternativo el funcionamiento, en tiempo real, del modelo. Más concretamente, el gráfico 3 muestra las predicciones que se fueron realizando para el cuarto trimestre de 2007 en función de la información que fue apareciendo en cada momento. El gráfico permite analizar el impacto de la información asociada a las turbulencias financieras que afectaron a los mercados internacionales en el verano de 2007. El primer día que el modelo proporcionó predicciones del cuarto trimestre fue el 12 de junio de 2007, cuando apareció publicado el dato del PIB del primer trimestre de 2007. Las previsiones eran entonces de un crecimiento del 0,63%. La primera información referente a las turbulencias financieras se encontraba en los PMI de servicios y manufacturas que aparecieron en septiembre, con valores que indicaban caídas de 3,83 y 1,13 puntos, respectivamente, no anticipadas por el modelo. Además, los valores del resto de indicadores de encuestas como BNB, IFO y ESI también representaron caídas no anticipadas de 1,8, 1,6 y 3,1 puntos, respectivamente. Como se puede observar en el gráfico, la respuesta negativa de la previsión del crecimiento no se hizo esperar, llegando a caer al 0,3%. Posteriormente, los in-

5. Ese mismo día cayó la predicción una décima más, debido a la sorpresa negativa en el PMIM.

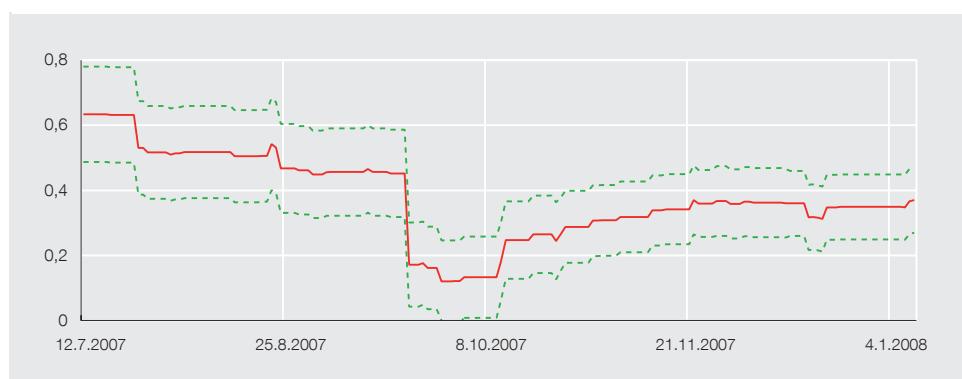
	PIB			Indicadores		
	IV TR 2007	I TR 2008	II TR 2008	Serie	Último (b)	Predicción
	SECOND	0,37 (-0,102)	0,43 (0,122)	0,43 (0,143)	IPI	0,44
				Ventas	-0,50	0,52
				INO	2,54	-1,40
				Exportaciones	0,26	0,02
				ESI	104,70	104,21
				BNB	-1,90	-2,15
				IFO	103,00	102,57
				PMI de manufacturas	52,55	52,49
				PMI de servicios	53,14	53,38
				Empleo	0,28	0,18
				Flash	0,71	0,37
				First	0,71	0,36

FUENTE: Banco de España.

- a. Los valores entre paréntesis son las desviaciones típicas.
 b. Se refiere al último dato conocido del indicador.

PREDICCIONES EN TIEMPO REAL PARA EL CUARTO TRIMESTRE DE 2007 (a) (b)

GRÁFICO 3



FUENTE: Banco de España.

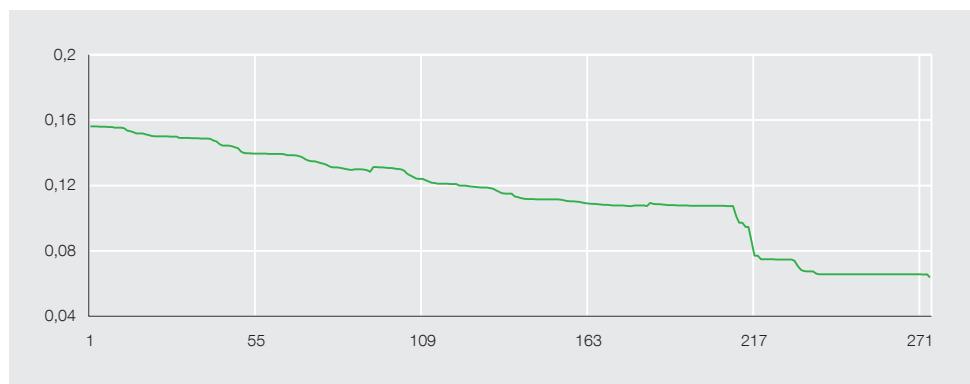
- a. Predicciones desde el 12 de junio de 2007 al 9 de enero de 2008.
 b. Las líneas discontinuas hacen referencia a las bandas de confianza de una desviación típica.

dicadores basados en encuestas mejoraron y la aparición de los primeros datos de actividad económica resultaron positivos (especialmente, el IPI, que creció en agosto un 0,5%), de manera que se la previsión llegó al 0,4% al final de la muestra.

CAPACIDAD PREDICTIVA

Para evaluar cómo funciona EURO-STING en comparación con herramientas alternativas, se ha construido una base de datos en la que se usa en cada momento del tiempo la información que estaba disponible a esa fecha para hacer la predicción en cada uno de los días comprendidos entre el 2 de enero de 2004 y el 9 de enero de 2008. Usando la primera de esas 411 fechas, se realiza la predicción del crecimiento en la zona del euro en los nueve meses siguientes. El modelo se reestima y se repiten las predicciones hasta la última fecha en la base de datos⁶.

6. El modelo se reestima solo para la primera base de datos de cada trimestre, haciendo la predicción en tiempo real con los parámetros estimados en la primera estimación del trimestre.



FUENTE: Banco de España.

a. La media se calcula para la muestra en la que se calculan las previsiones en tiempo real.

Lógicamente, como en todos los modelos de predicción en tiempo real, el grado de incertidumbre de cada predicción se reduce conforme aumenta el conjunto de información disponible para realizarla. Por ejemplo, en el gráfico 3 se puede observar cómo las bandas de confianza en torno a la tasa de crecimiento anticipada se van estrechando a medida que aparecen nuevos datos de los indicadores. El gráfico 4 se basa en una repetición del ejemplo del gráfico 3 para cada uno de los trimestres predichos por EURO-STING desde el inicio del período muestral. Concretamente, el gráfico muestra la evolución de la desviación típica media de la predicción del crecimiento en cada uno de los 275 días durante los que, por término medio, se realizan predicciones para un trimestre concreto. Como se puede observar, la incertidumbre sobre la predicción va disminuyendo progresivamente gracias a la publicación de indicadores. Durante los primeros 200 días de la predicción, la volatilidad disminuye un tercio, aproximadamente. Alrededor del día en que se publica el anuncio preliminar (*flash*) se produce una drástica reducción de la incertidumbre. Sin embargo, la caída de la volatilidad asociada a la publicación de la primera estimación (*first*) es mucho menor, indicando que parte de la información suministrada por esta estimación ya estaba contenida en los indicadores publicados con anterioridad.

Adicionalmente, en el cuadro 3 se analiza la capacidad predictiva del EURO-STING en relación con la que consiguen otros modelos que predicen el crecimiento de la eurozona en el corto plazo. Entre ellas, se incluyen las predicciones del Eurocoin, del IFO-INSEE-INSSE, de la Comisión Europea, de la OCDE y del DG ECFIN. Es importante tener en cuenta que las predicciones del EURO-STING se actualizan diariamente, mientras que las de otros modelos no lo hacen en meses. Sin embargo, a efectos de esta comparación, se usan las predicciones del EURO-STING del mismo día y con la misma información que utilizan los otros modelos.

En términos del error cuadrático medio de la predicción, EURO-STING produce casi siempre la predicción con una menor desviación del dato efectivamente publicado por Eurostat. En concreto, mejora, a cualquiera de los horizontes considerados, las predicciones del Eurocoin, IFO-INSEE-INSSE y la Comisión Europea. Mejora también las proyecciones del DG ECFIN conforme aumenta el horizonte de predicción, y son incluso comparables a las de la OCDE. Es importante recordar que en este ejercicio de comparación no se está valorando la principal ventaja del EURO-STING: el hecho de que sus predicciones se pueden actualizar diariamente y es posible cuantificar el impacto de cada nueva pieza de información sobre las predicciones.

	I TR PREDICCIÓN	II TR PREDICCIÓN	III TR PREDICCIÓN	TOTAL (b)
Eurocoin	0,083	0,046	0,042	0,057
EURO-STING	0,075	0,030	0,016	0,040
IFO-INSEE-ISAE	0,060	0,071	0,069	0,067
EURO-STING	0,044	0,048	0,037	0,043
Comisión Europea	0,055	0,086	0,068	0,070
EURO-STING	0,028	0,071	0,033	0,044
OCDE	0,019	0,049	0,036	0,035
EURO-STING	0,019	0,048	0,037	0,034
DG ECFIN	0,045	0,044	0,107	0,065
EURO-STING	0,046	0,033	0,052	0,044

FUENTE: Banco de España.

a. Los valores del cuadro son errores cuadráticos medios para el período de predicción IV TR 2000-III TR 2007.

b. La última columna es la media de los tres trimestres de predicción.

Por último, es conveniente comparar la predicción del EURO-STING en relación con la estimada por Eurostat cuando publica el anuncio preliminar (*flash*) y la primera estimación (*first*). El *flash* tiene un error cuadrático medio (en relación con el dato hecho público con el *second*) de 0,024. Con la información del *flash* incorporada, EURO-STING predice con un error cuadrático medio de 0,022. Es decir, aunque la estimación *flash* ofrece un adelanto muy fiable del dato final, si se lo considera como un indicador más de actividad y se complementa con la información de otros indicadores, tal y como hace EURO-STING, la previsión resultante termina estando más próxima aún al resultado final. El resultado es similar para la estimación del *first*. El error cuadrático medio del *first* es 0,022 y la predicción del EURO-STING cuando se incorpora el *first* al conjunto de información presenta error cuadrático medio menor, del 0,014.

Conclusiones

En este artículo se propone un modelo, el EURO-STING, para la predicción en tiempo real a corto plazo del PIB de la zona del euro. El modelo es suficientemente flexible como para usar indicadores de la actividad económica e indicadores basados en encuestas que pueden presentar distinta frecuencia, retrasos en la publicación de la información, muestras cortas e incluso datos incompletos, y es suficientemente sencillo como para poder realizar una evaluación en tiempo real de su poder predictivo. Este enfoque permite, además, aprovechar eficientemente las ventajas comparativas de los indicadores que, como los basados en encuestas de opinión, aparecen relativamente pronto y de los que, como los adelantados de actividad, tienen un mayor contenido informativo, pero aparecen con mayor retraso.

EURO-STING da lugar a predicciones que son casi siempre más cercanas al valor final de la producción que otros modelos habitualmente utilizados, y tiene, además, dos ventajas adicionales. La primera es que sus predicciones se actualizan diariamente. La segunda, que el modelo hace previsiones no solo del PIB, sino también de todos los indicadores útiles para su predicción, lo que permite evaluar el verdadero contenido informativo de cada pieza de nueva información y analizar cuantitativamente en qué medida modifica las previsiones a corto plazo del PIB de la zona del euro.

15.4.2008.

BIBLIOGRAFÍA

- ANGELINI, E., G. CAMBA-MÉNDEZ, D. GIANNONE, L. REICHLIN y G. RUNSTLER (2008). «Short term forecast of Euro-area GDP Growth», CEPR 6746, marzo.
- BAÑBURA, M., y G. RUNSTLER (2007). *A look into the model factor black box: publication lags and the role of hard and soft data in forecasting GDP*, ECB working paper n.º 751.
- CAMACHO, M., y G. PÉREZ QUIRÓS (2008): *Introducing the EURO-STING: Short Term INdicator of Euro Area Growth*, Documentos de Trabajo, n.º 0807, Banco de España.
- GIANNONE, D., L. REICHLIN y D. H. SMALL (2006). *Nowcasting GDP and inflation: The real-time informational content of macroeconomic data releases*, ECB working paper n.º 633.
- MARIANO, R., y Y. MURASAWA (2003). «A new coincident index of business cycles based on monthly and quarterly series», *Journal of Applied Econometrics*, n.º 18, pp. 427-443.
- STOCK, J., y M. WATSON (1991). «A probability model of the Coincident Economic Indicators», en *Leading Economic Indicators: New Approaches and Forecasting Records*, Lahiri and Moore eds.