

ARTÍCULOS ANALÍTICOS

3/2019

Boletín Económico

BANCO DE **ESPAÑA**

Eurosistema

LAS PREVISIONES MACROECONÓMICAS  
DEL BANCO DE ESPAÑA A LA LUZ DE  
UN MODELO ECONOMÉTRICO

Gergely Ganics y Eva Ortega

## RESUMEN

La realización de proyecciones de variables macroeconómicas es una labor importante del Banco de España para el adecuado seguimiento de la situación económica. Las proyecciones macroeconómicas se elaboran mediante la utilización conjunta de diversos modelos econométricos y del juicio de los expertos. Este artículo compara las proyecciones del crecimiento del producto interior bruto (PIB) y de la inflación españolas publicadas por el Banco de España con las que se obtendrían automáticamente a partir de un modelo econométrico alternativo. Este ejercicio revela que las proyecciones del Banco de España superan a las del modelo econométrico en términos de su grado de aproximación a las variables citadas —PIB e inflación—, esto es, cometan menores errores de predicción. Se confirma así que la información proporcionada por la opinión de los expertos mejora la precisión de las proyecciones, sobre todo en horizontes cortos, y en particular a la hora de hacer pronósticos sobre el crecimiento del PIB. Se encuentra, además, que, en la última década, predecir con precisión la inflación ha resultado considerablemente más difícil que en el caso del crecimiento del PIB.

**Palabras clave:** proyecciones macroeconómicas, evaluación de previsiones, vectores autorregresivos.

**Códigos JEL:** E17, C52, C53.

# LAS PREVISIONES MACROECONÓMICAS DEL BANCO DE ESPAÑA A LA LUZ DE UN MODELO ECONOMÉTRICO

Este artículo ha sido elaborado por Gergely Ganics y Eva Ortega, de la Dirección General de Economía y Estadística.

## Introducción

Una de las principales actividades que realiza el Banco de España para el seguimiento de la economía española es la elaboración de proyecciones de un amplio conjunto de variables macroeconómicas, entre las que destacan el producto interior bruto (PIB) y la inflación. Para obtener estas proyecciones, que en la actualidad son publicadas trimestralmente, se emplean conjuntamente diversos modelos econométricos y el juicio de los expertos<sup>1</sup>. Además, dos veces al año —en junio y en diciembre—, las proyecciones macroeconómicas se elaboran de forma coordinada con todos los bancos centrales del Eurosystema (*Broad Macroeconomic Projection Exercise* o BMPE). En estas ocasiones, las variables macroeconómicas del área del euro y de los Estados miembros individuales se proyectan asegurando que sean coherentes entre sí y aplicando un conjunto común de supuestos externos<sup>2</sup>.

En este artículo se comparan las proyecciones del Banco de España de crecimiento del PIB y de inflación de los precios de consumo, de acuerdo con el deflactor del consumo privado, con las que obtendría un modelo econométrico del tipo más frecuentemente utilizado en la literatura para la evaluación de previsiones macroeconómicas: un modelo bayesiano de vectores autorregresivos (BVAR)<sup>3</sup>. Los resultados indican, en primer lugar, que las proyecciones del Banco de España superan en términos estadísticos a las del BVAR, en el sentido de que las primeras cometan menores errores de previsión. Segundo, mientras que a horizontes cortos las proyecciones del Banco de España son más precisas, esta diferencia deja de ser estadísticamente significativa para horizontes de previsión superiores a cuatro

---

1 Los resultados del ejercicio de proyecciones más reciente están disponibles en [https://www.bde.es/bde/es/areas/analisis-economi/analisis-economi/proyecciones-mac/Proyecciones\\_maneconomicas.html](https://www.bde.es/bde/es/areas/analisis-economi/analisis-economi/proyecciones-mac/Proyecciones_maneconomicas.html). En la elaboración de estas proyecciones es fundamental el juicio de los expertos, apoyado por un amplio abanico de modelos econométricos que se utilizan tanto para incorporar la información de los indicadores de corto plazo (por ejemplo, los modelos Spain-STING o BEST) [véanse Camacho y Pérez-Quirós (2011) y Álvarez, Cabrero y Urtasun (2014)] como para asegurar la coherencia de las previsiones en el medio plazo (con modelos como el MTBE y, más recientemente, JoSE) [véanse Arencibia, Hurtado, de Luis y Ortega (2017) y Almeida, Hurtado y Rachedi (2019)].

2 Para una descripción de este proceso, véase la guía publicada por el Banco Central Europeo (2016).

3 BVAR, por su denominación en inglés: *Bayesian Vector Auto-Regression*.

trimestres en el caso del crecimiento del PIB, y superiores a dos trimestres en el caso de la inflación. Este hecho sugiere que la contribución de los conocimientos de los expertos a las proyecciones macroeconómicas del Banco de España es particularmente valiosa en horizontes cortos. El tercer resultado señala que predecir la inflación es considerablemente más difícil que predecir el crecimiento del PIB.

La sección siguiente describe la metodología de evaluación de las proyecciones, y la sección final de este artículo presenta los resultados empíricos.

## Estimación de un modelo econométrico para la evaluación de las proyecciones macroeconómicas del Banco de España

Para evaluar las proyecciones macroeconómicas del Banco de España, este artículo estima un modelo estadístico con el que obtener predicciones alternativas y compararlas. Este modelo es un vector autorregresivo bayesiano que permite predecir el comportamiento de las variables macroeconómicas de interés, bien de manera incondicional, o bien condicionada a cómo se comporten otras variables que pueden considerarse exógenas a la evolución de la economía nacional. Estas variables exógenas suelen denominarse «supuestos externos de las proyecciones macroeconómicas». Las previsiones condicionales se construyen incorporando al modelo BVAR sendas concretas previstas para estos supuestos externos, como son, por ejemplo, el tipo de cambio, el precio del petróleo, etc.

Puesto que el conjunto de variables que conforman los supuestos externos en los ejercicios de proyección macroeconómica del Banco de España es amplio, se estima un modelo BVAR similar al de Giannone, Lenza y Primiceri (2015). Dichos autores demuestran que este modelo proporciona previsiones incondicionales con bastante precisión incluso en grandes sistemas de variables; en su caso, de hasta 22 variables macroeconómicas trimestrales de la economía de Estados Unidos. Utilizando el mismo marco conceptual, Banbura, Giannone y Lenza (2015) realizan proyecciones incondicionales y condicionales de variables macroeconómicas del área del euro.

En este artículo se estima un modelo BVAR para 14 variables trimestrales de la economía española: PIB, deflactor del consumo privado, demanda de bienes y servicios españoles desde el resto del área del euro, demanda de bienes y servicios españoles desde fuera del área del euro, varios promedios ponderados de precios de la competencia (de exportaciones al área del euro, de exportaciones a fuera del área del euro, de importaciones del área del euro, de importaciones de fuera del área del euro), precio del petróleo en dólares estadounidenses, precios de las materias primas no energéticas en dólares estadounidenses, tipo de interés de corto plazo, tipo de interés de largo plazo, tipo de cambio bilateral

EUR/USD e índice general de la bolsa de Madrid. Las dos primeras variables son los agregados macroeconómicos de mayor interés en los ejercicios de proyección, mientras que las otras doce variables son los supuestos externos que se utilizan para condicionar dichos ejercicios de proyección.

El modelo econométrico se estima para las variables tanto en niveles como en primeras diferencias. El período de estimación es II TR 1995-IV TR 2017. Los cuadros 1 y 2 muestran los resultados en niveles, pero estos son similares para la estimación en primeras diferencias. Las propiedades son también similares cuando se varía entre dos y cinco trimestres el desfase temporal considerado para las variables explicativas del BVAR, por lo que se ha optado por un modelo parsimonioso de dos trimestres de retardo.

Para comparar las proyecciones publicadas por el Banco de España con las realizadas por el modelo econométrico descrito, el BVAR se reestima cada trimestre, empleando los datos observados más recientes disponibles en cada momento<sup>4</sup>. Además, se utilizan las sendas para los ocho trimestres siguientes al corriente de las 12 variables que conforman los supuestos externos de las proyecciones, exactamente como fueron registradas en cada ejercicio de proyección.

Con este modelo econométrico estimado cada trimestre, se generan proyecciones de uno a ocho trimestres vista para el crecimiento del PIB y la inflación de los precios de consumo. Nótese que, debido a que los datos para el trimestre corriente se publican con un cierto retraso, la proyección a un trimestre se refiere al trimestre en el que tiene lugar el ejercicio de proyección<sup>5</sup>. Dado que el BVAR proporciona una distribución completa de predicciones para cada variable y horizonte de predicción, para este ejercicio de evaluación se emplea la predicción promedio de dicha distribución.

A la hora de calcular los errores de previsión, se comparan las proyecciones realizadas cada trimestre entre I TR 2009 y IV TR 2017, tanto por el Banco de España como

---

4 Debe tenerse en cuenta que no se usan los datos exactamente como estaban disponibles en cada momento, sino que se incluyen las posibles revisiones que hayan sufrido desde entonces. Los datos del PIB y del deflactor del consumo privado utilizados en este artículo pertenecen a la Contabilidad Nacional Trimestral, que suele sufrir revisiones, aunque normalmente de pequeña magnitud en el caso de estas dos series. Además, se utiliza el mismo número de observaciones en cada reestimación. En concreto, 55 trimestres, que son los transcurridos desde la primera observación disponible —II TR 1995— y la última existente en el momento de realizar la primera ronda de previsiones evaluada en este artículo: IV TR 2008 para la ronda de I TR 2009.

5 Las proyecciones del Banco de España pueden tener en cuenta cambios en las variables dentro del trimestre del ejercicio de previsiones, mientras que el BVAR no puede hacerlo, lo que potencialmente otorga una cierta ventaja a las primeras. Para mitigar los efectos de este hecho, al generar previsiones del BVAR, se sustituye la última observación del tipo de interés a corto y a largo, del tipo de cambio nominal y del índice de la bolsa por la observación correspondiente al mes anterior al de la ronda de previsiones, pues estas son variables que pueden presentar cambios sustanciales de un mes a otro.

por el modelo BVAR, con los datos macroeconómicos efectivamente publicados tras el cierre de cada ejercicio de proyecciones. Debe tenerse en cuenta que el número de observaciones con las que se comparan las previsiones es menor para las que se refieren a horizontes más largos que para las del trimestre corriente.

## Resultados

Para comparar la precisión de predicciones económicas alternativas, el test econométrico utilizado con mayor frecuencia en la literatura es el desarrollado por Diebold y Mariano (1995). Este permite decidir si un método de predicción es consistentemente superior a su competidor o si, por el contrario, no existe evidencia suficiente para diferenciar la calidad predictiva de ambos métodos. Para cada horizonte de previsión y para cada variable, se utilizan las series de errores de previsión de los dos métodos alternativos; en este caso, los de las proyecciones macroeconómicas publicadas por el Banco de España y los de las obtenidas con el modelo econométrico alternativo, el BVAR. El test evalúa la hipótesis de igualdad en la precisión predictiva de ambos métodos. De rechazarse, la hipótesis alternativa sería que las proyecciones del Banco de España son significativamente mejores que las del BVAR<sup>6</sup>.

El cuadro 1 muestra el estadístico del test de Diebold y Mariano para el crecimiento del PIB y la inflación de los precios de consumo. Los valores positivos indican mejores propiedades de las proyecciones del Banco de España, mientras que los valores negativos muestran que el BVAR realiza mejores previsiones. Los casos sombreados son aquellos en los que las proyecciones del Banco de España son significativamente mejores que las del BVAR, es decir, que el estadístico del test de Diebold y Mariano excede el valor crítico. Los resultados muestran que las previsiones del Banco de España son significativamente mejores que las previsiones condicionales del BVAR en horizontes cortos: hasta dentro de cuatro trimestres en el caso del crecimiento del PIB, y hasta dentro de dos trimestres para la inflación.

Además, el estadístico de Diebold y Mariano muestra que la ventaja predictiva del Banco de España disminuye a medida que aumenta el horizonte de previsión. De forma intuitiva, esto sugiere que la ventaja informativa que aporta el juicio de los expertos en el caso de las proyecciones del Banco de España es muy valiosa, pero se reduce cuanto más lejanas en el tiempo son las proyecciones realizadas.

---

6 Con un nivel de significación del 5 %, se rechaza la hipótesis inicial y se puede concluir que un método produce significativamente mejores previsiones económicas que el alternativo si el estadístico del test de Diebold y Mariano excede el valor crítico de 1,64 (el percentil del 95 % en la distribución estándar normal).

Cuadro 1

**COMPARACIÓN DE LAS PROYECCIONES MACROECONÓMICAS DEL BANCO DE ESPAÑA  
CON LAS DE UN MODELO ECONOMÉTRICO BVAR (a)**

	Crecimiento del PIB	Inflación
Horizonte de previsión		
Un trimestre	2,09	4,17
Dos trimestres	1,88	1,77
Tres trimestres	2,11	1,00
Cuatro trimestres	2,09	1,02
Cinco trimestres	1,19	1,19
Seis trimestres	0,39	1,12
Siete trimestres	-0,04	0,99
Ocho trimestres	-0,19	0,72

**FUENTE:** Elaboración propia.

**a** El cuadro muestra el estadístico de Diebold y Mariano (1995) para las previsiones de crecimiento del PIB y de inflación a horizontes de entre uno y ocho trimestres. Las celdas sombreadas señalan los casos en los que las proyecciones del Banco de España son estadísticamente mejores que las del modelo económico BVAR, en el sentido de que cometen menores errores de previsión respecto de los datos que posteriormente se registraron para los períodos de referencia.

En cada ronda de previsiones, el modelo económico alternativo estimado provee distribuciones predictivas tanto para el crecimiento del PIB como para la inflación, y para horizontes de hasta ocho trimestres. Por consiguiente, para cada horizonte de previsión y cada variable se dispone de una secuencia temporal de distribuciones predictivas del BVAR que comparar con los valores observados al cabo de un tiempo para cada variable. En cada momento del tiempo de esta secuencia, se puede calcular el percentil de la distribución de predicciones del BVAR en el que recae el dato observado. Por ejemplo, el percentil del 50 % divide el rango completo de la distribución en dos partes iguales, cada una con un 50 % de probabilidad. Esto es, se asigna un 50 % de probabilidad a que la observación final sea menor o igual que el valor indicado por el percentil del 50 %, y otro 50 % de probabilidad a que sea superior a aquel.

El cuadro 2 resume esta información para cada horizonte de previsión y para cada uno de los ejercicios de proyección macroeconómica trimestral evaluado, entre I TR 2009 y IV TR 2017, mostrando el percentil promedio a lo largo de todas las rondas de previsión del dato de crecimiento del PIB y de inflación finalmente observado.

Se encuentra que las medianas de las distribuciones de predicción del modelo económico (el percentil del 50 %) están razonablemente bien alineadas con los datos de crecimiento del PIB. Sin embargo, el modelo BVAR sobrepredice sistemáticamente la inflación: para cada horizonte, el dato finalmente observado

Cuadro 2

**PERCENTILES DE LOS DATOS OBSERVADOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE PREVISIONES  
DEL MODELO BVAR (a)**

	Crecimiento del PIB	Inflación
Horizonte de previsión		
Un trimestre	49	40
Dos trimestres	52	32
Tres trimestres	52	37
Cuatro trimestres	53	30
Cinco trimestres	54	31
Seis trimestres	54	31
Siete trimestres	55	32
Ocho trimestres	56	33

**FUENTE:** Elaboración propia.

**a** El cuadro muestra, para cada horizonte de previsión y para cada variable, el percentil promedio en el que recaerían los datos observados de crecimiento del PIB y de inflación en la distribución de previsiones estimada por el modelo econométrico BVAR. Por ejemplo, un 49 % para el crecimiento del PIB en la distribución de previsiones a un trimestre significa que, en promedio para todos los ejercicios de previsiones evaluados, el crecimiento del PIB que finalmente se observó en ese horizonte, recayó ligeramente por debajo de la mediana de la distribución prevista por el modelo BVAR.

de inflación se sitúa en torno al tercio inferior de la distribución de previsiones del modelo. Esto sugiere que, durante la última década, ha sido más difícil realizar previsiones precisas de la inflación que del crecimiento del PIB.

11.9.2019.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, G., S. Hurtado y O. Rachedi (2019). *JoSE: Joint Spain Euro Area Model*, Documentos Ocasionales, Banco de España, de próxima publicación.
- Álvarez, L. J., A. Cabrero y A. Urtasun (2014). «Un procedimiento para la predicción a corto plazo del PIB», *Boletín Económico*, octubre, Banco de España.
- Arencibia, A., S. Hurtado, M. de Luis y E. Ortega (2017). *New Version of the Quarterly Model of Banco de España (MTBE)*, Documentos Ocasionales, n.º 1709, Banco de España.
- Banbura, M., D. Giannone y M. Lenza (2015). «Conditional Forecasts and Scenario Analysis with Vector Autoregressions for Large Cross-Sections», *International Journal of Forecasting*, 31(3), pp. 739-756.
- Banco Central Europeo (2016). «A guide to the Eurosystem/ECB staff macroeconomic projection exercises», URL: <http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/staffprojectionsguide201607.en.pdf?02d74e035a969ea3281294994b9f0109>.
- Camacho, M., y G. Pérez-Quirós (2011). «Spain-STING: Spain Short-Term INdicator of Growth», *Manchester School*, 79(1), pp. 594-616.
- Diebold, F. X., y R. S. Mariano (1995). «Comparing Predictive Accuracy», *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(3), pp. 253-263.
- Giannone, D., M. Lenza y G. Primiceri (2015). «Prior Selection for Vector Autoregressions», *Review of Economics and Statistics*, 97(2), pp. 436-451.