

Nota técnica sobre Ind-ALDE

El Ind-ALDE es un indicador económico que se ha construido mediante la aplicación a datos de la economía española del modelo factorial dinámico propuesto por Stock y Watson (1991). En su propuesta original, los autores suponen que los indicadores de producción industrial, renta disponible, ventas, y empleo se pueden descomponer como la suma de dos componentes. El primer componente, f_t , recoge la dinámica común a los cuatro indicadores por lo que puede interpretarse como el *ciclo económico*. El segundo componente, u_t^i , hace referencia a la dinámica particular de cada uno de los indicadores. Por tanto, si llamamos y_t^i a la tasa de crecimiento intermensual de cada uno de los cuatro indicadores económicos, tendremos que cada indicador puede expresarse como

$$y_t^i = \beta_i f_t + u_t^i. \quad (1)$$

Si los indicadores aparecen en tasas interanuales la relación anterior se convierte en

$$Y_t^i = \beta_i \sum_{j=0}^{11} f_{t-j} + u_t^i.$$

Supondremos que el componente común de los indicadores económicos sigue una dinámica autoregresiva con p_1 retardos, $AR(p_1)$,

$$f_t = \rho_1 f_{t-1} + \dots + \rho_{p_1} f_{t-p_1} + e_t, \quad (2)$$

donde $e_t \sim iN(0, \sigma_e^2)$. El componente idiosincrático que evoluciona como un $AR(p_2)$.

$$u_t^i = d_1^i u_{t-1}^i + \dots + d_{p_2}^i u_{t-p_2}^i + \varepsilon_t^i, \quad (3)$$

donde $\varepsilon_t^i \sim iN(0, \sigma_i^2)$. Finalmente, supondremos que todos los shocks e_t y ε_t^i , no están correlacionados ni en la dimensión temporal ni en el corte transversal.

Si todas las observaciones de los cuatro indicadores están disponibles, el modelo anterior puede expresarse como un modelo de espacio de los estados y se puede estimar por máxima verosimilitud usando el filtro de Kalman. Sin pérdida de generalidad, supongamos que sólo tenemos dos indicadores y que $p_1 = p_2 = 1$. Si llamamos $\psi_t = (Y_t^1, Y_t^2)$ al vector bidimensional compuesto por esos dos indicadores, La ecuación de observaciones, $\psi_t = H\alpha_t$, es

$$\begin{pmatrix} Y_t^1 \\ Y_t^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \beta_1 & \cdots & \beta_1 & 1 & 0 \\ \beta_2 & \cdots & \beta_2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_t \\ \vdots \\ f_{t-11} \\ u_t^1 \\ u_t^2 \end{pmatrix}. \quad (4)$$

La ecuación de transición, $\alpha_t = T\alpha_{t-1} + \eta_t$, es

$$\begin{pmatrix} f_t \\ f_{t-1} \\ \vdots \\ f_{t-11} \\ u_t^1 \\ u_t^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \rho_1 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d_1^1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & d_1^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_{t-1} \\ f_{t-2} \\ \vdots \\ f_{t-12} \\ u_{t-1}^1 \\ u_{t-1}^2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_t \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ \varepsilon_t^1 \\ \varepsilon_t^2 \end{pmatrix} \quad (5)$$

donde $\eta_t \sim iN(0, Q)$ y $Q = \text{diag}(\sigma_e^2, 0, \dots, 0, \sigma_1^2, \sigma_2^2)$.

Sin embargo, el supuesto de que todos los indicadores están disponibles en para todo el período muestral en el momento de realizar la estimación del modelo es poco realista. En algunos indicadores, las observaciones comienzan mucho antes que en otros indicadores como es el caso de la producción industrial en la economía española. Además cada indicador tiene un retraso en la publicación distinto por lo que rara vez nos encontraremos con todos los indicadores disponibles en el momento de la estimación.¹

Para resolver este problema, usaremos el método propuesto por Mariano y Murasawa (2003) quienes mostraron que el modelo en espacio de los estados descrito anteriormente bajo el supuesto de que todas las observaciones estaban disponibles, se puede aplicar al caso en el caso de que no dispongamos de algunas observaciones si hacemos una pequeña transformación del modelo. La estrategia consiste en sustituir los datos que no están disponibles por extracciones de una variable aleatoria cuyos parámetros no pueden depender de los parámetros que pretendemos estimar en la función de verosimilitud del modelo.

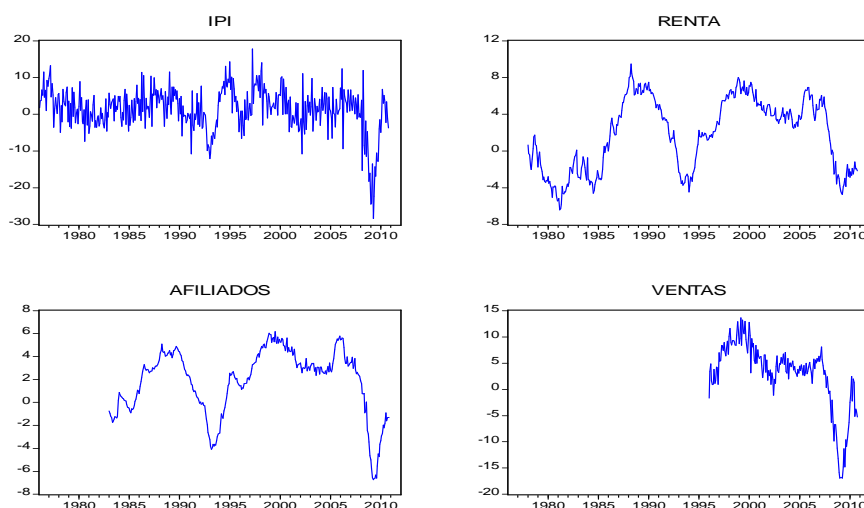
¹ La producción industrial presenta mayor retraso que el resto de indicadores.

Datos utilizados

Los datos utilizados se extraen de la página web del Ministerio de Economía y Hacienda. En concreto, se utilizan los siguientes datos: Índice de Producción Industrial (serie 229000, disponible desde 1975.01), Indicador Renta Salarial Real (serie 270200, disponible desde 2000.01), y Total de Trabajadores en Alta Laboral Afiliados a la Seguridad Social (serie 190000, disponible desde 1982.01) y todos ellos se introducen en el modelo en tasas de crecimiento interanuales. Esto permite reducir el ruido típico de la alta frecuencia en la publicación de las series así como eliminar algún resto de estacionalidad. A estas indicadores económicos se les añaden las Ventas Interiores de Grandes Empresas corregidas de calendario y deflactadas (serie 25m000, disponible desde 1996.01).

El día en que se escribe esta nota, 10 de diciembre de 2010, los gráficos de las series temporales disponibles para estos indicadores son

Gráfico 1. Series temporales utilizadas



Principales resultados

Los factores de carga estimados para cada uno de los indicadores miden el grado de correlación dinámica entre el componente común y cada uno de los

indicadores económicos. Como podemos observar en el Cuadro 1, todos ellos son positivos y estadísticamente significativos. Por esta razón, podemos considerar a todos los indicadores utilizados en el modelo como procíclicos.

Cuadro 1. Estimaciones de los factores de carga

IPI	Ventas	Renta	Afiliados
0.064	0.080	0.084	0.082
(0.007)	(0.008)	(0.007)	(0.006)

El modelo factorial dinámico se ha construido bajo la premisa de que la dinámica del factor común se puede asociar a los movimientos cíclicos de la economía española. Para analizar el grado de sincronización entre los ciclos económicos históricos españoles y el factor común del modelo, el Gráfico 2 muestra el factor común junto a las recesiones de la economía española identificadas por el Economic Cycle Reseach Institute (ECRI) que aparecen en el gráfico como áreas sombreadas.² Para poder comparar mejor la evolución del factor y el ciclo económico español, el Gráfico 3 muestra la evolución de la tasa de crecimiento intertrimestral del PIB.

El ciclo económico identificado para la economía española está en clara concordancia con los ciclos económicos observados por otros investigadores como de la Dehesa (2003) y Doménech y Gomez (2005). Desde finales de los años setenta y hasta la mitad de los años ochenta, la economía española creció a ritmo muy lento y en esta etapa el factor muestra valores negativos coincidiendo con la recesión fechada por el ECRI. En 1986, España entra en la Unión Europea y este año marca el comienzo de una etapa de prosperidad económica que coincide con valores positivos del indicador económico.

En 1992 y 1993 la tasa de crecimiento del PIB español toma valores negativos (alrededor de -1%) en varios trimestres. Esta recesión económica está bien identificada por el factor común que muestra valores negativos coincidiendo con el fechado de la recesión por parte del ECRI. A partir de esta fecha, la economía española entró en uno

² Los puntos de cambio del ciclo económico español identificados por el ECRI pueden obtenerse en: <http://www.businesscycle.com/resources/cycles/>

de sus períodos de crecimiento sostenido más largos de su historia reciente y esta etapa coincide con valores positivos del factor común.

A finales del año 2008 y coincidiendo con la recesión internacional que sufren la mayoría de los países industrializados, España muestra las tasas de crecimiento del PIB más negativas de su historia reciente. Esta recesión, tanto en su dinámica como en su magnitud, también está bien identificada por el factor común. El ECRI no ha fechado todavía el valle (momento de salida) de la última recesión, y el indicador aún muestra valores negativos. Esto parece coincidir con las tasas de crecimiento tan débiles que se observan para la economía española en el año 2010.

Factor común y recesiones identificadas por el ECRI

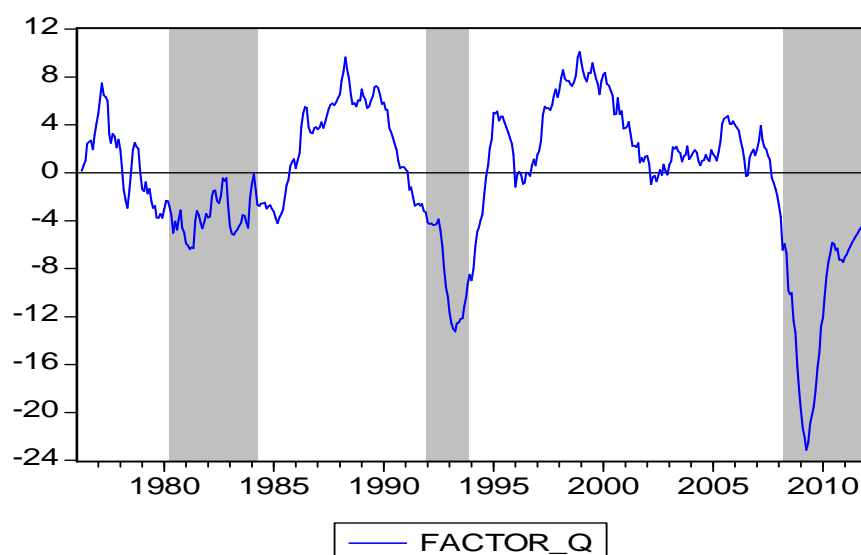
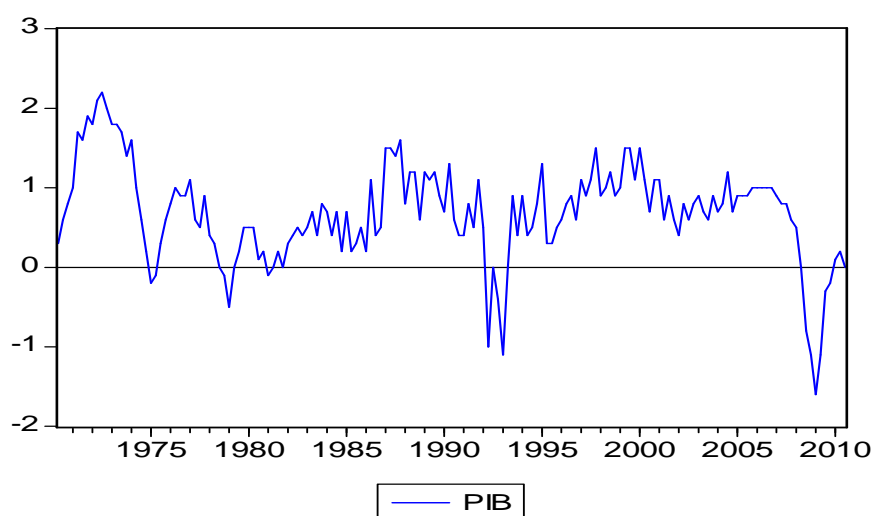


Gráfico 3. Tasa de crecimiento del PIB



Relación con la literatura

Son varias las extensiones al modelo anterior que se han propuesto recientemente en la literatura. Camacho y Perez Quiros (2010a) extienden el modelo para incluir indicadores económicos de distinta frecuencia y/o cuya muestra empiece o acabe en distintos momentos del tiempo (Camacho y Perez Quiros, 2010b, aplican el modelo a datos españoles). Camacho y Doménech (2010) permiten además incluir indicadores que no son contemporáneos sino que se adelantan o atrasan respecto al ciclo económico. Camacho, Perez Quiros y Poncela (2010) permiten que la factor común dependa de una variable no observable que sigue una cadena de Markov de segundo orden. En estos trabajos se pueden encontrar numerosas referencias relacionadas.

Referencias bibliográficas

Camacho, M., y Doménech, R. 2010. MICA-BBVA: A factor model of economic and financial indicators for short-term GDP forecasting. Documento de Trabajo de BBVA-Research 10/21.

Camacho, M., y Perez Quiros, G. 2010a. Introducing the Euro-STING: Short-Term Indicator of Euro Area Growth. *Journal of Applied Econometrics* 25: 663-694.

Camacho, M., y Perez Quiros, G. 2010b. Ñ-STING: España Short Term Indicator of Growth. *The Manchester School*, en prensa.

Camacho, M., Perez Quiros, G. y Pondela, P. 2010. Green shoots in the euro area: a real time measure. Documento de Trabajo del Banco de España 1026.

de la Dehesa, G. 2003. Balance de la economía española en los últimos veinticinco años. *Cuadernos Económicos del ICE* 811: 53-79.

Doménech, R., y Gomez, V. 2005. Ciclo Económico y Desempleo Estructural en la Economía Española. *Investigaciones Económicas* 19: 259-288.

Mariano, R., and Murasawa, Y. 2003. A new coincident index of business cycles based on monthly and quarterly series. *Journal of Applied Econometrics* 18: 427-443.

Stock, J., y Watson, M. 1991. A probability model of the coincident economic indicators. In Kajal Lahiri and Geoffrey Moore editors, *Leading economic indicators, new approaches and forecasting records*. Cambridge University Press, Cambridge.