

# **TRIMESTRALIZACIÓN DE MAGNITUDES ECONÓMICAS REGIONALES. UNA APLICACIÓN A CATALUÑA**

Ernest PONS FANALS  
Jordi PONS NOVELL  
Jordi SURINACH CARALT

Departamento de Econometría, Estadística y Economía Española  
Universidad de Barcelona

## **1. INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>**

El principal objetivo de esta comunicación es el de presentar la metodología y los resultados obtenidos fruto del convenio de colaboración con el Instituto de Estadística de Cataluña (IEC), mediante el que se debía proceder a trimestralizar la Contabilidad Anual de Cataluña por el lado de la oferta.

El interés del IEC en obtener unas estimaciones de Valor Añadido Bruto (VAB) trimestrales compatibles con las homólogas nacionales y su deseo en mantener una cierta analogía metodológica respecto a la utilizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en su elaboración de la Contabilidad Nacional Trimestral de España (INE, 1993), ha condicionado el tipo de técnica utilizada en el método de trimestralización y en el de extracción de señales. Lógicamente, se ha adaptado dicha metodología, y en la medida de lo posible se ha perfeccionado, al caso catalán, según la información estadística disponible y las peculiaridades de la actividad económica sectorial de esta comunidad autónoma. En concreto, se ha estudiado el VAB desagregado en cuatro sectores (Agricultura, Industria, Construcción y Servicios). Se han estimado las series trimestrales de Cataluña a partir del año 1980 dado que es a partir de este momento que se dispone de información de la Contabilidad Regional de España (CRE). La CRE sólo proporciona datos de VAB a precios nominales, y únicamente se dispone hasta el año 1993. Las series finalmente utilizadas en este trabajo son las deflactadas por el Instituto de Estadística de Cataluña para el periodo 1980-1994.

---

<sup>1</sup>Para un mayor detalle de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos se puede consultar Suriñach *et al.* (1996).

## 2. MÉTODOS DE TRIMESTRALIZACIÓN DE MAGNITUDES ECONÓMICAS

El objetivo de la trimestralización de magnitudes económicas anuales es dada una serie económica de periodicidad anual, encontrar una serie económica trimestral compatible con ésta y que aproveche al máximo la información que aportan otras series de periodicidad trimestral que se llaman indicadores. Se pueden distinguir entre aquellos procedimientos estadísticos que no hacen uso de información adicional a la de la variable a trimestralizar de aquéllos que sí la utilizan. Entre los métodos de desagregación temporal sin indicadores se pueden destacar el de Lisman y Sandee (1964) y Boot *et al.* (1967). Entre los que utilizan información complementaria es preciso destacar los métodos de Bassie (1958), Vangrevelinghe (1966), Chow y Lin (1971), Denton (1971) y Ginsburg (1973).

El método utilizado para la estimación de series trimestrales para la economía catalana ha sido el de Chow y Lin (1971). Este procedimiento consiste en efectuar una regresión entre la variable anual que se desea trimestralizar respecto a las series anuales de los indicadores económicos que se supone que siguen una evolución similar a la magnitud inicial (tanto a nivel anual como trimestral). Esta relación permite obtener los valores trimestrales de la serie anual a partir de los indicadores trimestrales, efectuando pequeños ajustes para mantener la coherencia entre las magnitudes anuales y trimestrales.

Se puede demostrar que los valores trimestrales obtenidos mediante este procedimiento son los que se derivan de la aplicación de la siguiente expresión:

$$\hat{y} = X\hat{b} + VB(B'VB)^{-1}B'\hat{u}$$

donde se ha impuesto que los valores trimestrales desconocidos están relacionados con los indicadores trimestrales a partir de la relación  $y = Xb + u$  donde  $u$  se distribuye normalmente con vector de medias nulo y matriz de varianzas y covarianzas  $V$ .

Las cifras de la variable anual ( $Y$ ) y de la trimestral ( $y$ ) han de ser coherentes cuantitativamente, es decir, la agregación de los cuatro trimestres de un año ha de coincidir con el dato anual

correspondiente:

$$Y = B'y = B'Xb + B'u$$

donde la matriz  $B$  se define de la siguiente manera:

$$B' = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Por tanto, la solución obtenida con el método de Chow-Lin es una combinación de dos componentes. En primer lugar, una combinación lineal de los indicadores equivalente al resultado de la regresión entre la variable objetivo y los indicadores utilizados y, en segundo lugar, una combinación lineal de los residuos de la regresión anterior. Esta combinación lineal depende de la matriz  $V$  de varianzas y covarianzas desconocida.

El problema que plantea la aplicación práctica de este método es que la solución depende de esta matriz  $V$  de varianzas y covarianzas desconocida. Si el resultado de la regresión entre la variable objetivo y los indicadores es una buena aproximación de la variable, los resultados que se obtengan al utilizar diferentes matrices  $V$  serán similares (ya que los residuos del modelo de regresión serán irrelevantes), pero a medida que el ajuste del modelo de regresión no sea tan bueno, mayores serán las diferencias que surjan al utilizar una u otra matriz  $V$  en el proceso de trimestralización de las magnitudes anuales.

### 3. ESTIMACIÓN DE LA SEÑAL TENDENCIA-CICLO DE LOS INDICADORES

Aunque las macromagnitudes analizadas pueden tener asociada una componente estacional clara, cuando se procede a la trimestralización de una magnitud anual se suele utilizar la componente tendencia-ciclo de la misma<sup>2</sup>. El hecho de que el INE proceda de este modo al elaborar la Contabilidad Nacional Trimestral de España, junto al interés ya señalado en obtener unos resultados

---

<sup>2</sup>En Hylleberg (1986 y 1992) se critica el análisis de las variables económicas de frecuencia superior a la anual sin la consideración de la componente estacional.

para Cataluña compatibles con los del INE para el conjunto el Estado, ha conducido a tener que extraer de los indicadores los componentes estacional e irregular.

En el caso de utilizar señales extraídas de una serie de indicadores para trimestralizar una macromagnitud, es fundamental que estas señales no presenten oscilaciones irrelevantes. Cualquier oscilación que presenten estas señales que no se corresponda con la evolución de la variable a trimestralizar provocará que en el modelo de regresión estimado se produzcan unos residuos que pueden distorsionar el comportamiento de la serie trimestral.

En el momento de escoger un método concreto para realizar la estimación de la señal tendencia-ciclo de los diferentes indicadores se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) La necesidad de realizar predicciones para completar la información de los indicadores que se disponen con retraso.
- b) A pesar de que los métodos aplicados se adaptan a las características de cada uno de los indicadores, el hecho de tener que tratar una gran cantidad de series aconseja que se utilice un método de cálculo sencillo.
- c) Las series trimestrales de las macromagnitudes de la economía catalana han de ser comparables con las series de la *Contabilidad Nacional Trimestral* que publica el *Instituto Nacional de Estadística*.

Atendiendo a estas consideraciones, se ha optado por utilizar el filtro ARMA de líneas aéreas combinado con un filtro de paso bajo. Este filtro, llamado de *Líneas Aéreas Modificado* (LAM), es el utilizado por el INE en la estimación de la Contabilidad Nacional Trimestral de España<sup>3</sup>.

#### 4. ESTIMACIÓN DE LAS SERIES TRIMESTRALES

---

<sup>3</sup>Otros posibles métodos para la extracción de señales serían los basados en modelos ya sea en su forma estructural o reducida.

El proceso de estimación de las series trimestrales se ha estructurado en cuatro etapas: recopilación de la información disponible sobre indicadores económicos; extracción de la señal tendencia-ciclo de estos indicadores; selección de los indicadores para trimestralizar cada una de las magnitudes consideradas y, por último, trimestralización de las magnitudes anuales.

Se ha recopilado toda la información disponible sobre datos de alta frecuencia referidos a la economía catalana. Esta información hace referencia a indicadores de actividad de periodicidad trimestral y mensual. De todos ellos se ha analizado qué indicadores son más representativos de cada uno de los cuatro sectores económicos considerados en este trabajo. Este estudio se ha efectuado tanto para España como para Cataluña, dado que en el caso de Cataluña sólo se dispone de 15 datos de VAB anuales para cada sector. Por este motivo también se ha analizado la relación a nivel trimestral que existe entre los diferentes indicadores a nivel del conjunto del estado español y las series de *Contabilidad Nacional Trimestral*<sup>4</sup>. Esta fase descriptiva permite formular las siguientes consideraciones:

- a) Mientras que es posible encontrar indicadores representativos de la evolución económica de los sectores Industria, Construcción y Servicios, esto no es posible en el caso de la Agricultura.
- b) El sector agrario presenta además una evolución errática. Esta característica y el hecho de no disponer de información adicional sobre este sector motiva que se haya decidido trimestralizar el VAB del sector agrario mediante un método sin indicadores. Concretamente, el método escogido ha sido el de Boot, Feibes y Lisman.
- c) Debido a la presencia de tendencias muy claras, tanto en las series anuales como en las series trimestrales, se decide trabajar con las series en diferencias para evitar problemas de correlación espúrea (Granger y Newbold, 1974).

---

<sup>4</sup>Con ello se ha pretendido asegurar que los indicadores seleccionados no sólo sirvan para explicar la evolución anual de las macromagnitudes, sino que también expliquen de manera óptima su evolución trimestral

Un vez estimadas las señales tendencia-ciclo de todos los indicadores, se han agregado a nivel anual y se han comparado con las series anuales de VAB. A continuación, se ha seleccionado para cada una de las magnitudes estudiadas, un modelo de regresión para cada uno de los sectores (Industria, Construcción y Servicios) para Cataluña. Como primer requisito el modelo seleccionado ha de ser capaz de explicar el comportamiento del VAB anual de Cataluña. Este es un requisito indispensable si se quiere utilizar este modelo como base para aplicar el método de Chow-Lin. Como elemento adicional de selección de indicadores se han estimado los mismos modelos de regresión para los datos referidos a España, tanto a nivel trimestral como anual. Este ejercicio proporciona criterios adicionales para seleccionar entre modelos alternativos. En los cuadros 1 a 3 se presentan los indicadores seleccionados y las estimaciones de estos modelos para cada uno de los sectores de la economía catalana contemplados en este trabajo<sup>5</sup>.

**Cuadro 1. Estimación del modelo del VAB anual de la industria<sup>6</sup>**

INDICADOR	COEFICIENTE	T-ESTADÍSTICO
<b>Constante</b>	35245.153	6.475
<b>POCI</b>	84.474	5.766
<b>IPPIG</b>	9944.465	5.679
<b>R<sup>2</sup> aj.= 0.929</b>	<b>E.S.= 16233.28</b>	<b>D.W.= 2.919</b>

<sup>5</sup>La calidad de los indicadores seleccionados se refuerza si se tienen en cuenta que al efectuar el proceso de trimestralización con dichos indicadores para España, los resultados obtenidos fueron muy parecidos a los oficiales del INE.

<sup>6</sup>ASE: Paro registrado en los servicios; CCIM: Consumo de cemento; CELEC: Consumo de energía eléctrica; IPPIG: Índice general de producción de productos industriales; POCC: Población ocupada en la construcción; POCI: Población ocupada en la industria y POCS: Población ocupada en los servicios.

R<sup>2</sup> aj.: Coeficiente de determinación ajustado.  
E.S.: Error estándar de la regresión.  
D.W.: Estadístico Durbin-Watson.  
Periodo muestral: 1980-1994.  
Modelo expresado en desviaciones.

**Cuadro 2. Estimación del modelo del VAB anual de la construcción**

INDICADOR	COEFICIENTE	T-ESTADÍSTICO
Constante	4913.789	1.564
CCIM	0.052	3.761
POCC	79.725	2.871
<b>R<sup>2</sup> aj.= 0.892</b>	<b>E.S.= 11259.35</b>	<b>D.W.= 1.837</b>

**Cuadro 3. Estimación del modelo del VAB anual de los servicios**

INDICADOR	COEFICIENTE	T-ESTADÍSTICO
Constante	64750.895	5.483
CELEC	0.011	1.380
POCS	87.743	5.348
ASE	-0.117	-2.652
<b>R<sup>2</sup> aj.= 0.908</b>	<b>E.S.= 16397.82</b>	<b>D.W.= 2.446</b>

Una vez seleccionados los modelos de regresión, se han trimestralizado las tres series de VAB (Industria, Construcción y Servicios) aplicando el método de Chow-Lin. De acuerdo con las pruebas efectuadas, y atendiendo siempre a un criterio de máxima simplicidad, se ha optado por trabajar con el supuesto de que el término de perturbación sigue un camino aleatorio. La agregación de las tres series estimadas permite obtener el VAB no agrario de Cataluña con indicadores. Para disponer de una serie trimestral de VAB Total es preciso estimar el VAB agrario trimestral. Como primera aproximación, la serie trimestral agraria se ha estimado a partir del método de Boot, Feibes y Lisman.

Por último, debe señalarse que en el anexo se presentan los resultados obtenidos para la economía catalana y se comparan con los de la economía española. En concreto se presentan las tasas de crecimiento interanuales de los VAB de la Agricultura, de la Industria, de la Construcción, de los Servicios y el Total.

## 5. CONSIDERACIONES FINALES

La importancia del conocimiento de la evolución de la actividad económica en el corto plazo para la toma de decisiones por parte de los agentes públicos y privados ha impulsado que se haya efectuado una trimestralización de las principales macromagnitudes de la economía catalana por el lado de la oferta. Esta comunicación contiene, a nuestro entender, una información relevante que puede ser de utilidad para efectuar un seguimiento de la economía catalana en el corto plazo. A pesar de todo, deben destacarse algunas características de la investigación que han de llevarnos a tratar los resultados con cierta cautela:

- a) Las series trimestrales obtenidas están condicionadas por los datos anuales de referencia.
- b) El método de trimestralización escogido, el de Chow-Lin, presenta el problema que al desconocer la matriz de varianzas y covarianzas del término de perturbación del modelo lineal de los valores trimestrales, sea indispensable efectuar ciertos supuestos sobre el comportamiento de esta matriz que pueden afectar a los resultados obtenidos en el proceso de trimestralización.
- c) Las series de los indicadores parciales utilizados en el proceso de trimestralización han sido filtradas para obtener las señales tendencia-ciclo de cada una de las series. El intento de obtener señales que no presenten oscilaciones irrelevantes puede provocar que en alguna ocasión se obtenga una señal excesivamente suave.
- d) Los modelos de regresión propuestos se pueden ver afectados por el escaso número de observaciones disponibles a nivel anual.
- e) La metodología utilizada es similar a la usada por el INE, dado que se desea obtener unas series trimestrales para la economía catalana compatibles con los de la economía española.

De todos modos, este trabajo constituye, a nuestro entender, un instrumento relevante para efectuar un seguimiento de la evolución económica en el corto plazo, es decir, puede permitir disponer de series trimestrales históricas de las principales macromagnitudes y, en un futuro, disponer de previsiones sobre su evolución futura con un retardo reducido entre su publicación y el momento al que hacen referencia.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Bassie, V.L. (1958): *Economic forecasting*. McGraw-Hill. New York.
- Boot, J.C.G.; Feibes, W. y Lisman, J.H.C. (1967): Further methods of derivation of quarterly figures from annual data. *Applied Statistics*, 16, 67-75.
- Box, G.E.P. y Jenkins, G.M. (1970): *Time series analysis. Forecasting and control*. Holden Day. San Francisco.
- Chow, G. y Lin, A.L. (1971): Best linear unbiased distribution and extrapolation of economic time series by related series. *The Review of Economics and Statistics*, 53, 471-476.
- Denton, F.T. (1971): Adjustment of monthly or quarterly series to annual totals: An approach based on quadratic minimization. *Journal of American Statistical Association*, 66, 99-102.
- Espasa, A. y Cancelo, J.R. (editores) (1993): *Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica*. Alianza Editorial. Madrid
- Ginsburg, V.A. (1973): A further note on the derivation of quarterly figures consistent with annual data. *Applied Statistics*, 22, 368-374.
- Granger, C.W.J. y Newbold, P. (1974): Spurious regression in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2, 111-120.
- Hylleberg, S. (1986): *Seasonality in regression*. Academic Press. New York.
- Hylleberg, S. (1992): *Modelling seasonality*. Oxford University Press. Oxford.
- Institut d'Estadística de Catalunya (1994): *Evolució de les principals macromagnituds de l'economia catalana 1988-1993*. Barcelona.
- Instituto Nacional de Estadística (1993): *Contabilidad Nacional Trimestral de España. Metodología y serie trimestral 1970-1992*. Madrid.
- Lisman, J.H.C. y Sandee, J. (1964): Derivation of quarterly figures from annual data. *Applied Statistics*, 13, 87-90.
- Melis, F. (1991): La estimación del ritmo de variación en series económicas. *Estadística Española*, 33, 7-56.
- Suriñach, J.; Pons, E. y Pons, J. (1996): *Comptabilitat econòmica de Catalunya i mètodes de trimestralització*. Institut d'Estadística de Catalunya. Barcelona.
- Vangrevelinghe, G. (1966): L'evolution à court terme de la consommation des ménages: connaissance, analyse et prévision. *Études et Conjoncture*, 9, 54-102.

## Anexo. EVOLUCIÓN TRIMESTRAL DE CATALUÑA Y ESPAÑA<sup>7</sup>

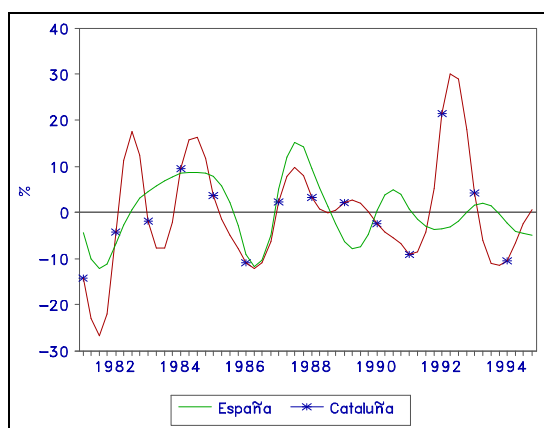


Gráfico 1. Agricultura

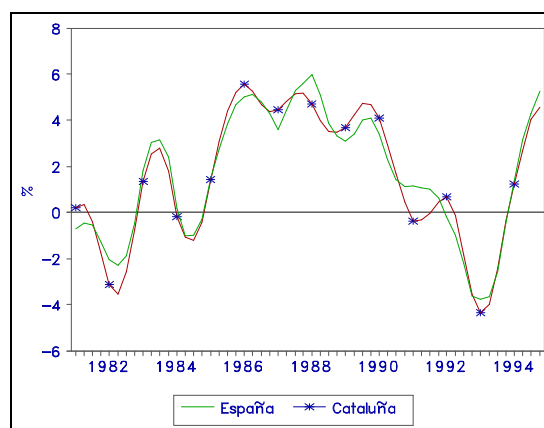


Gráfico 2. Industria

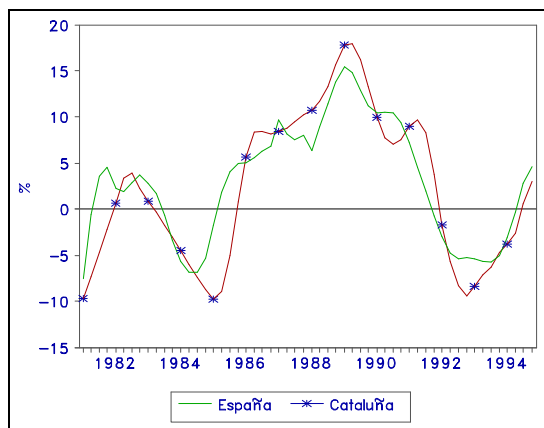


Gráfico 3. Construcción

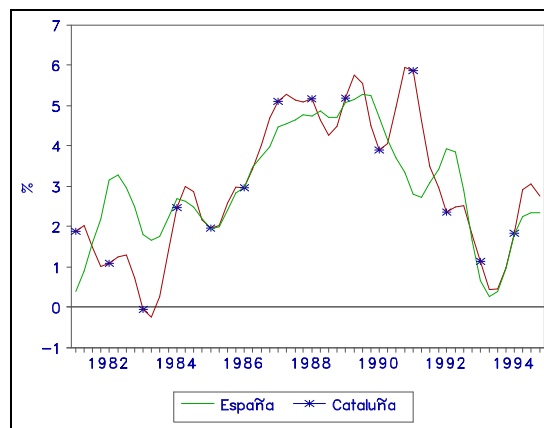


Gráfico 4. Servicios

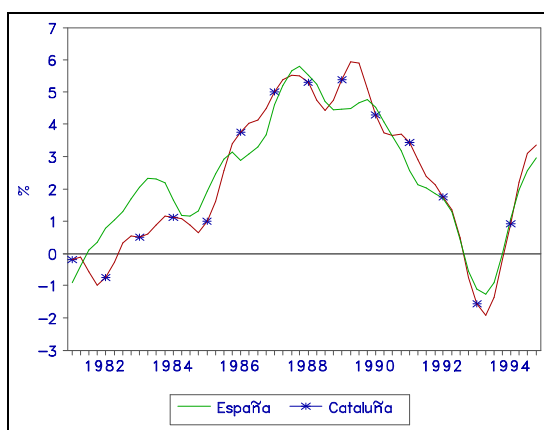


Gráfico 5. VAB Total

<sup>7</sup> Las tasas de crecimiento utilizadas son las tasas de crecimiento de cada trimestre respecto al mismo trimestre del año anterior.