

**Valoración de la actividad económica
regional de España a través
de indicadores sintéticos**

Nº10

Junio 2004

**CUADERNOS DEL FONDO DE INVESTIGACIÓN
RICHARD STONE**

L. R. KLEIN

CENTRO

STONE

**Valoración de la actividad económica
regional de España a través
de indicadores sintéticos**

Nº10

Junio 2004

Autores:

Ana M^a López García

Profesora Asociada de Economía Aplicada, UAM
Directora de la Unidad de Investigación Regional “J. Paelinck” del Instituto L.R.Klein - Centro Stone

Rosa Belén Castro Núñez

Investigadora Asociada de Economía Aplicada, UAM
Unidad de Investigación Regional “J. Paelinck” del Instituto L.R.Klein - Centro Stone

Sir Richard Stone (1913-1991) Premio Nobel de economía 1984, colaborador de J.M. Keynes durante la guerra, ha aportado a la economía los principios de la cuantificación rigurosa, desarrollando la contabilidad nacional y social, y ha sido pionero en el campo de la modelización macro y meso económica y de su utilización para la exploración y previsión de la evolución de la economía.

El Fondo de Investigación e Innovación Richard Stone (FIIRS) ha sido constituido para potenciar la actividad investigadora básica y aplicada y la difusión académica de sus resultados y facilitar así el pleno desarrollo de las carreras investigadoras en el Instituto L.R. Klein - Centro Stone.

Edita:

Instituto L.R.Klein – Centro Stone
Facultad de CC. EE. y EE.
Universidad Autónoma de Madrid
28049-Madrid
Teléfono: 914978670
Fax: 914978670
E-mail: klein.stone@uam.es
Página web: www.uam.es/klein/stone

ISSN: 1695-1387

Depósito legal:

© Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación sin la previa autorización escrita del editor.

RESUMEN

El presente trabajo se centra en la obtención de una herramienta que permita comparar la evolución económica coyuntural de las regiones españolas con la registrada por el conjunto nacional. De esta forma se persigue un doble objetivo. Desde el punto de vista metodológico, la elaboración y contrastación de un instrumento que permita la estimación simultánea del crecimiento económico trimestral de las distintas regiones españolas a través de indicadores sintéticos. Para ello se parte de un conjunto de indicadores económicos sectoriales sometidos a diversos tratamientos estadísticos de cara a su utilización en la metodología empleada. Desde el punto de vista aplicado, se intenta dar cobertura a la necesidad de información sobre la evolución macroeconómica regional, ya que tan sólo diez regiones disponen en la actualidad de instrumentos de este tipo.

Palabras clave: Crecimiento económico, economía regional, análisis coyuntural, indicadores sintéticos.

Códigos JEL: C22, C82, R11

ABSTRACT

The paper is aimed to develop an approach to track and analyse the short term economic evolution of the spanish regions in comparison to the national performance. We consider a technique focused on the estimation of composite indicators for each region and the national level using homogeneous economic individual indicators. The use of this data series requires an individual statistical treatment that we discuss. We contrast the accuracy and reliability of the quarterly composite indicators in a regional application for the spanish case using data for the period 1995-2003.

Keywords: Economic development, regional economy analysis, short term analysis, composite indicators.

JEL classification: C22, C82, R11

1. Introducción

El análisis de la evolución económica de un determinado país o región precisa de instrumentos estadísticos para medir la evolución de la coyuntura en el tiempo y de forma continua. De esta forma, para efectuar un seguimiento correcto de la economía es necesario basar los estudios en modelos estadístico-econométricos, como vía adecuada para objetivar el diagnóstico económico de corto plazo.

Dentro de este contexto, la investigación en el campo de la economía regional ha experimentado un gran avance en las últimas décadas, realizando un gran esfuerzo con el objeto de generar y mejorar herramientas para el análisis de la evolución regional. En esta línea, el Instituto Nacional de Estadística de España (INE) ha desarrollado un marco económico regional que ofrece cifras de evolución económica anual, aunque en el momento en el que se desarrollo la aplicación sólo se disponía de cifras para el periodo 1995-2002, según los criterios contables del sistema europeo de cuentas SEC95.

Sin embargo, desde el punto de vista coyuntural, nos encontramos aún en una fase inicial de la investigación aplicada, caracterizada por la heterogeneidad de la información disponible. Si bien existen estimaciones de la evolución coyuntural de las comunidades autónomas, en pocos casos se dispone de una serie actualizada y con la suficiente historia como para realizar un análisis estadístico correcto. Más aún, la totalidad de estas estimaciones tienen carácter individual, es decir, no tienen en cuenta el comportamiento del resto de las regiones, en el sentido de que no existe concordancia alguna entre la teórica agregación de las estimaciones regionales y los datos oficiales sobre España, publicados por el INE.

El presente trabajo tiene como objeto la obtención de una herramienta que permita comparar la evolución económica coyuntural de las regiones españolas con la registrada por el conjunto nacional. De esta forma se persigue una doble finalidad. En primer lugar, desde el punto de vista metodológico, la elaboración y contrastación de un instrumento de aproximación simultánea al crecimiento económico trimestral de las distintas regiones españolas a través de indicadores sintéticos homogéneos que faciliten la comparativa regional. En segundo lugar, desde el punto de vista aplicado, se intenta dar cobertura a la necesidad de información sobre la evolución macroeconómica regional.

2. Antecedentes

La utilización de indicadores sintéticos para analizar la actividad económica de un país en concreto se remonta a los trabajos pioneros de Burns y Mitchell (1946) en el marco del *National Bureau of Economic Research*. Posteriormente, en el ámbito internacional, podemos destacar las aplicaciones y aportaciones metodológicas, entre otras, de Granger y Hatanake (1964), Auerbach (1982), Keller y Sanson (1984), Stock y Watson (1989), Martín (1990), Garrat et al (1994) basadas fundamentalmente en análisis multivariante, análisis espectral y filtro de Kalman. Desde un punto de vista más práctico, recientemente, en Freudenberg (2003) se analiza la idoneidad de los indicadores sintéticos como instrumento de medición económica.

En el ámbito español, las aportaciones realizadas en el campo de la coyuntura económica regional se refieren a la elaboración de indicadores sintéticos e incluso a la propia estimación del valor añadido bruto regional con frecuencia trimestral. Si atendemos a la metodología empleada y los resultados obtenidos (elaborados por las correspondientes Consejerías de Economía o Institutos de Estadística Regionales), podemos dividir los avances realizados en la materia en dos grupos. En primer lugar están las comunidades de Andalucía, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Com. Valenciana, Galicia, Navarra y País Vasco, que emplean metodologías similares para obtener estimaciones del Valor Añadido Bruto desagregado por grandes sectores.

Un segundo grupo estaría formado por Cantabria y Madrid, que publican cifras de evolución de un indicador sintético de la actividad mensual regional. En este último grupo no existe un enfoque sectorial, ni se tienen en cuenta las cifras anuales existentes, por lo que se trata de una herramienta básica que da una aproximación de lo que sería la evolución mensual de la economía regional. Sin embargo, a pesar de las limitaciones que pueden tener estas cifras, es importante destacar la dificultad subyacente a la obtención de estimaciones de tan alta frecuencia en el caso de macromagnitudes económicas.

Con respecto al primer grupo, la idea subyacente en todos los casos es similar. Se plantea un método indirecto de estimación de los principales agregados macroeconómicos (VAB por sectores y PIB total) partiendo de las cifras de contabilidad regional anual y una

serie de indicadores de alta frecuencia que presentan una relación significativa con la correspondiente macromagnitud. En la práctica, se parte de la selección de unos indicadores parciales, que luego se someten a diversos procesos estadísticos para pasar a formar parte de un indicador sintético.

El objetivo de esta primera etapa consta en obtener una serie de indicadores cuya evolución se aproxime de forma estadísticamente significativa a la presentada por la macromagnitud. La elección se basa en criterios de valoración de la relación que ambas variables mantienen en términos anuales, existiendo varias opciones que abarcan desde los coeficientes de correlación, hasta los estimadores resultantes de un análisis de regresiones (tanto en niveles como en tasas interanuales de variación).

Una vez obtenidos los indicadores sintéticos, el siguiente paso es la obtención de unas cifras congruentes con las publicadas por la Contabilidad Regional de España. Si bien existen diversas opciones, en los casos analizados se ha optado por un proceso de reparto trimestral de los valores anuales de las macromagnitudes basado en la metodología desarrollada por Chow y Lin (1971).

El análisis de los procesos empleados muestra una amplia coincidencia en los aspectos básicos en la obtención de las cifras del VAB. Las regiones analizadas han actualizado sus metodologías para presentar los resultados corregidos de estacionalidad y efecto calendario, en congruencia con la actual filosofía en la presentación nacional de estimaciones coyunturales que realiza el INE. De igual forma, los resultados incluyen una desagregación sectorial de la actividad económica, así como cifras correspondientes al VAB total y el PIB regional. Sin embargo, existen ciertas diferencias en varios aspectos. Como ejemplo, cabe mencionar la elección de indicadores, que varía según la región, sobre todo en el caso de la agricultura y los servicios de no mercado. La estimación de la evolución agraria presenta una dificultad añadida a la escasez de datos vinculada a la propia idiosincrasia del sector, que en algún caso, como Andalucía, se ha intentado solventar calculando un indicador de la producción agraria.

Al margen de estas aportaciones oficiales, distintos autores han desarrollado propuestas alternativas para la obtención de indicadores sintéticos, siempre desde el punto de

vista del análisis aislado de una región. En Trujillo et al (1999) encontramos algunas referencias relativas a la obtención de indicadores sintéticos de actividad económica regional en Andalucía, Baleares, Canarias, Cataluña, Castilla y León, Com. Valenciana, Extremadura y Madrid, realizadas en la primera mitad de los noventa. Adicionalmente, en Cabrer (2001) se recoge la problemática de los indicadores económicos regionales y las aplicaciones recientes referidas a Andalucía, Com. Valenciana, Extremadura, Galicia y Madrid, con igual o distinta metodología pero coincidentes en su laboriosa construcción y su defensa como herramienta de predicción frente a la alternativa más compleja de los modelos econométricos.

Como hemos señalado, en cualquiera de los casos se trata de aplicaciones referidas a una región en concreto, de forma que el único análisis conjunto de todas las regiones es el realizado por Analistas Económicos de Andalucía, donde se presentan indicadores sintéticos de las distintas regiones de España, si bien no se ha publicado la metodología empleada en su elaboración, por lo que no se puede precisar si el procedimiento es homogéneo para todas las Comunidades Autónomas. Precisamente, para avanzar en este camino, presentamos en este trabajo nuestra propuesta para la obtención de indicadores sintéticos de actividad económica para todas las regiones de España contruidos de forma homogénea para garantizar su comparabilidad.

3. Planteamiento metodológico

El propósito que se persigue con la elaboración de un indicador sintético de cualquier tipo es, por un lado, analizar el perfil cíclico de una determinada magnitud contable con una periodicidad específica, ya que en muchas ocasiones necesitamos datos de actividad económica con frecuencias no disponibles en las publicaciones, como es el caso de la contabilidad regional trimestral; y por otro lado, la previsión; es decir, nos mueve el propio interés por conocer de manera rápida y sintética la situación y el ritmo de actividad económica, y utilizar dicha información para avanzar la evolución de la economía en los años en los que aún no se disponen datos de manera oficial.

3.1. Selección de indicadores

La selección de los indicadores elementales para la construcción de los indicadores sintéticos sectoriales por CC.AA. se realiza habitualmente según los siguientes criterios:

- Que éstos muestren un comportamiento cíclico coherente con los de la actividad económica.
- Constancia en su relación con la macromagnitud correspondiente.
- Que representen los diferentes procesos económicos.
- Que estén disponibles los datos para un periodo de tiempo suficientemente amplio y con una frecuencia mensual o trimestral.
- Desfase temporal mínimo.
- Disponibilidad futura.
- Calidad estadística del indicador.

En términos generales, una selección previa de los siguientes indicadores de coyuntura económica identificados con grandes ramas de actividad económica que pueden emplearse en el proceso, deducidos a partir de los trabajos previos y antecedentes consultados, se recogen en el cuadro 1. La información relativa a los distintos indicadores coyunturales pone de manifiesto las principales lagunas en la disponibilidad de información homogénea regional, centradas en los sectores de actividad agrícola y servicios no destinados al mercado. En el caso de la agricultura, la disponibilidad de estadísticas coyunturales es escasa, y se limita a ciertas regiones en las que su importancia justifica los esfuerzos de elaboración de dichas cifras. Los servicios no destinados al mercado se han visto afectados por el traspaso de competencias desde la administración central hacia los diferentes gobiernos regionales, que hace imposible por el momento disponer de datos homogéneos para todas las comunidades.

Cuadro 1

<i>Indicadores coyunturales utilizados y su correspondencia sectorial</i>	
Sector	Indicador
<i>Agricultura</i>	Maquinaria agrícola Ocupados en Agricultura
<i>Industria</i>	Exportaciones de bienes de capital Exportaciones de bienes intermedios Ocupados en industria Transporte marítimo de mercancías Índice de Producción Industrial Consumo de energía eléctrica para usos industriales
<i>Construcción</i>	Consumo de cemento Ocupados en construcción Licitación oficial Viviendas iniciadas Proyectos visados
<i>Servicios de mercado</i>	Viajeros alojados en establecimientos hoteleros Grado de ocupación hotelera Pernoctaciones en establecimientos hoteleros Matriculación de camiones y furgonetas Transporte aéreo de personas Transporte marítimo de mercancías Ocupados en el servicios venta Depósitos y créditos totales al sist. Bancario
<i>Servicios de no mercado</i>	Ocupados en servicios no venta Recaudación de impuestos

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Tratamiento de los indicadores

Una vez seleccionados los indicadores, se dispone de una base de datos en la que cada serie tiene sus propias características en términos de conceptos que recoge, unidades, frecuencia (mensual o trimestral), etc., de forma que para su utilización conjunta es necesario realizar una serie de transformaciones.

En primer lugar, al analizar los indicadores elementales seleccionados se observa que algunos de ellos presentan una *falta de correspondencia* entre el momento de contabilización de los mismos y el periodo en que tales indicadores aportan información sobre la

macromagnitud, es decir, el proceso de creación del valor añadido. Tal es el caso de las series de construcción: viviendas iniciadas, proyectos visados y licitación oficial.

En efecto, para estas series es fácil observar que el instante en que se inscribe y, por tanto contabiliza, por ejemplo, una vivienda difiere del periodo de ejecución de la obra por lo que es preciso repartir temporalmente tales cifras a fin de ubicar, desde un punto de vista temporal, las series de un modo más adecuado. Por tanto, el reparto de las series de construcción consiste en la distribución del volumen de inversión total de cada obra durante su plazo de ejecución con el objeto de obtener estimaciones de la inversión real contemporánea en cada uno de los tipos de obra.

Si bien existen diferentes estudios que introducen algunos cambios en cuanto a los criterios de reparto temporal de las series, los seguidos en este documento corresponden a los empleados por el INE en la elaboración de la Contabilidad Nacional Trimestral. En la práctica, dado el volumen de cálculos necesarios, se optó por diseñar dos macros bajo el entorno Excel según el tipo de reparto requerido.

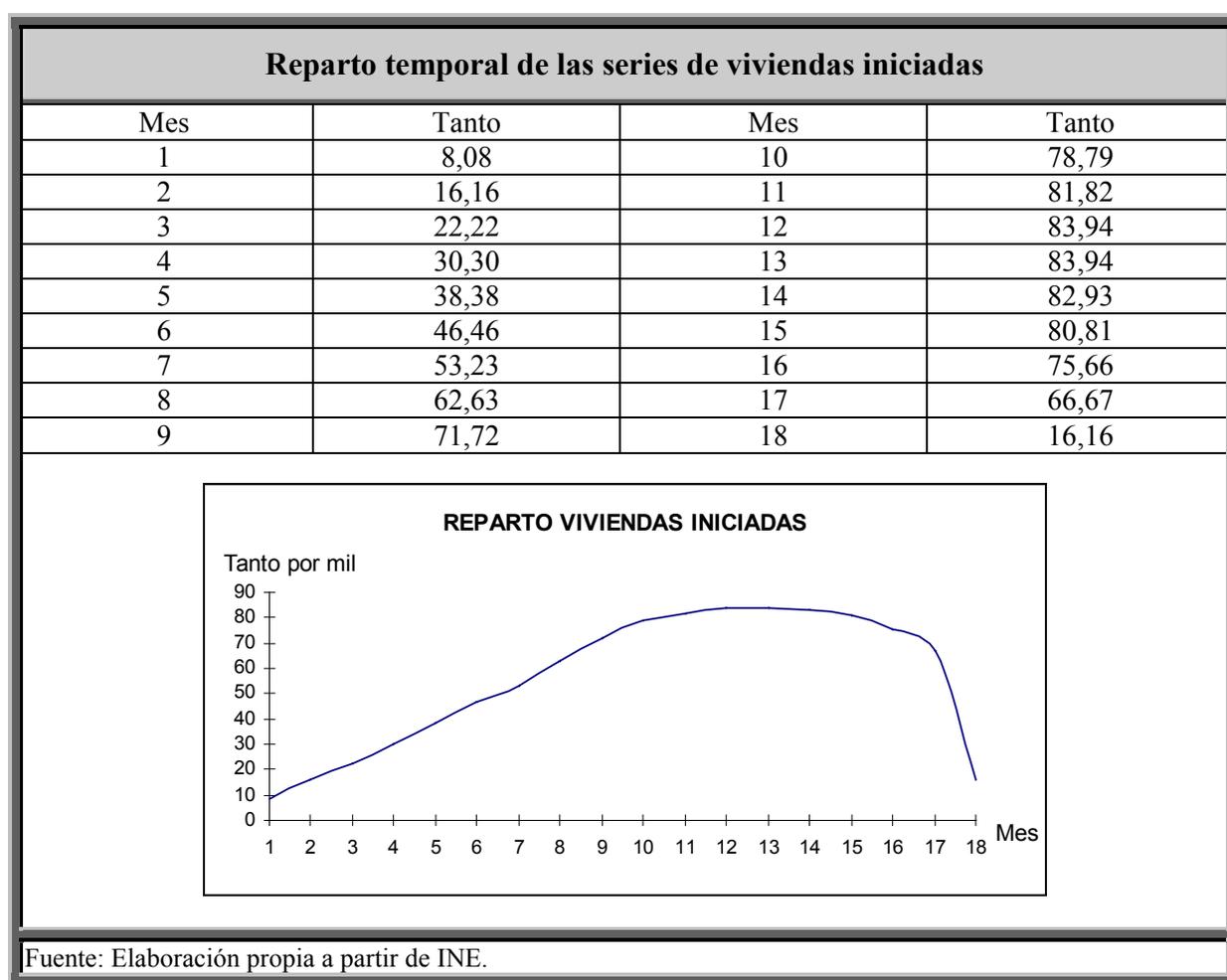
- a) Viviendas Iniciadas y Proyectos Visados: En primer lugar se considera que existe un mes de demora entre el momento de concesión de la licencia y el de comienzo de la obra. Una vez tenido en cuenta este aspecto se reparte la cifra a lo largo de los siguientes 18 meses con base en unos coeficientes recogidos en el cuadro 2¹.

- b) Obra Pública (Licitación Oficial Ministerio de Fomento): Para la medición de la obra pública se dispone históricamente de dos series de Licitación Oficial, elaboradas por el Ministerio de Fomento y por la patronal del sector (SEOPAN). Si bien, ambas series difieren en los criterios de contabilización, los resultados de la comparación del perfil cíclico revelan que ambas series dibujan el mismo perfil cíclico -con un retraso de 2 meses en la serie de SEOPAN respecto a la del Ministerio. En este trabajo se ha optado por esta última fuente.

¹ El reparto se basa en los coeficientes desarrollados por el Instituto Nacional de Estadística (1996).

El volumen de licitación oficial en cada mes se distribuye de forma uniforme hacia adelante a lo largo del plazo medio de ejecución, después de aplicar una demora de cuatro meses, que se asume que es, en término medio, el lapso de tiempo que transcurre entre el concurso público y el comienzo de las obras. En este punto, y dado que no se disponía de la serie sobre plazos de ejecución de las obras para cada CC.AA., y para evitar tomar un plazo de ejecución fijo se ha recurrido a tomar la serie de plazos medios de obra licitada para el conjunto de España.

Cuadro 2



Para algunos indicadores, debido a un cambio en las fuentes originales, hemos tenido que *enlazar las series históricas* existentes de cara a obtener una única serie homogénea. Este ha sido el caso del número de viajeros, las pernoctaciones totales y el grado de ocupación hotelera. Para estas series se han utilizado dos fuentes alternativas, los datos hasta diciembre de 1998 son del Boletín de Coyuntura Regional por CC.AA. y a partir de esta fecha hemos

enlazado la serie con la información proporcionada por el INE en la *Encuesta de Ocupación Hotelera*, gracias a un coeficiente corrector calculado para cada C.C.A.A. dentro de cada indicador, según la siguiente expresión:

$$\text{Coeficiente corrector} = \frac{\text{Valor}_{tc}^{\text{nueva}}}{\text{Valor}_{tc}^{\text{antigua}}} \quad [1]$$

donde “tc” representa el punto donde se produce la ruptura de la serie antigua con la serie nueva.

Adicionalmente, algunos de los indicadores que van a ser empleados no vienen expresados en unidades constantes y dado que la estimación que se va a realizar utiliza términos reales es preciso *transformar las variables en unidades comparables temporalmente*. Tal es el caso de las series de licitación oficial, exportaciones de bienes de intermedios, exportaciones de bienes de capital, depósitos del sistema bancario y créditos del sistema bancario. Para cada una de estas series los índices empleados en la deflación han sido lógicamente diferentes y han procurado adaptarse a las especiales características de cada uno de los indicadores. Así, la serie de licitación oficial repartida ha sido deflactada por el índice de costes de la construcción. Las series de exportaciones han sido deflactadas con las series de precios de la exportación de bienes industriales terminados. Finalmente, los depósitos y créditos del sistema bancario fueron transformados en euros reales utilizando el índice de precios al consumo subyacente de España.

3.3. Modelización ARIMA y extracción de señales

Los datos originales de los indicadores económicos de alta frecuencia pueden presentar fuertes oscilaciones y cambios bruscos de difícil interpretación económica, pudiendo conducir a conclusiones erróneas. Los componentes estacionales de las variables suelen eliminarse a la hora de su utilización al considerarse de escaso interés en el análisis económico, más cuando se trata de un análisis coyuntural. Esto ha motivado que en la elaboración de contabilidades de frecuencia trimestral, se haya tendido habitualmente a trabajar con series corregidas de estacionalidad o con las señales de ciclo-tendencia de las mismas. Actualmente, tras un periodo en el cual los datos publicados por el INE recogían el componente ciclo tendencia, esta institución ha optado por armonizar sus publicaciones con el Instituto de Estadística Europeo (EUROSTAT), centrándose en magnitudes corregidas de

estacionalidad y efectos calendario. En concordancia con este cambio, hemos optado por extraer el componente estacional y los efectos calendario de las series originales.

En líneas generales los métodos de extracción de señales basados en modelos pueden dividirse en dos tipos, según se basen en modelos de forma reducida (de los que forma parte la modelización ARIMA) o de forma estructural. Puesto que sólo se dispone de observaciones sobre la serie observada, nos inclinamos por el primer tipo, de forma que comenzamos por identificar el modelo ARIMA para dicha serie y posteriormente se derivan modelos para los componentes que sean consistentes con el modelo obtenido en primer lugar.

En concreto el método de extracción de los componentes de una serie histórica basado en la modelización ARIMA (también llamada metodología AMB²) fue originalmente propuesto por Burman (1980) y Hillmer y Tiao (1982). En una primera fase se estiman y corrigen los efectos asociados al calendario laboral, observaciones atípicas (outliers) y otros elementos externos al comportamiento subyacente de la serie económica. Posteriormente, se procede a la modelización de los componentes estocásticos mediante modelos autorregresivos, integrados y de medias móviles (ARIMA) y, por último, a partir de los modelos estimados se extraen los componentes subyacentes aplicando filtros de error cuadrático medio mínimo compatibles con dichos modelos. Se trata de uno de los métodos que se considera retiene ciertas propiedades teóricas interesantes y, desde el desarrollo de los programas TRAMO (*Time Series Regression with ARIMA Noise, Missing Observations and Outliers*) y SEATS (*Signal Extraction in ARIMA Time Series*)³, su utilización ha ido incrementándose paulatinamente, utilizándose, por ejemplo, en las estimaciones de EUROSTAT.

De forma breve, describimos a continuación el proceso de extracción del componente estacional de una serie, así como la eliminación del efecto calendario y otros efectos que no se desean tener en cuenta a la hora de analizar el comportamiento de una serie económica.

Una serie $Y(t)$, en logaritmos, puede expresarse de la siguiente forma:

$$Y(t) = Z'(t)b + X(t) \quad [2]$$

² Una descripción de la metodología puede encontrarse en Maravall, 1987.

³ Ambos programas han sido diseñados por Maravall y Gómez, 1996.

donde $Z(t)$ representa los efectos de tipo extraordinarios que deberían eliminarse del comportamiento original de la serie para una posterior correcta estimación del modelo ARIMA subyacente y “b” se refiere a los coeficientes relacionados con cada uno de los efectos incluidos. La especificación del segundo componente $X(t)$, que recoge el comportamiento estocástico de la variable observado, se basa en una representación ARIMA de tipo multiplicativa (Box y Jenkins, 1976):

$$\phi(B)\delta(B)X(t) = \theta(B)a(t) \quad [3]$$

donde $a(t)$ es una secuencia de ruido blanco de tipo $N = (0, \sigma_a)$ y $\phi(B)$, $\delta(B)$ y $\theta(B)$ son los polinomios finitos en el operador de retardos B :

- Raíces AR no estacionarias: $\delta(B) = \nabla^d \nabla_f^{d_s}$ [4]

donde ∇ hace referencia a los operadores de diferencias regulares y estacionales.

- Raíces estacionarias autorregresivas (AR):

$$\phi(B) = (1 + \phi_1 B + \dots + \phi_p B^p) (1 + \Phi_1 B^f + \dots + \Phi_{p_s} B^{p_s f}) \quad [5]$$

- Polinomio de medias móviles invertibles (MA):

$$\theta(B) = (1 + \theta_1 B + \dots + \theta_q B^q) (1 + \Theta_1 B^f + \dots + \Theta_{q_s} B^{q_s f}) \quad [6]$$

Una vez estimado el modelo de la serie observada (preajustada de efectos calendario, falta de observaciones y atípicos) suponemos factible la descomposición ortogonal de $X(t)$ en los componentes no obserbables de tendencia y ciclo $CT(t)$, estacionalidad $S(t)$ y un componente irregular $I(t)$:

$$X(t) = CT(t) + S(t) + I(t) \quad [7]$$

Asimismo, se asume que cada uno de los componentes subyacentes siguen procesos ARIMA que se estiman a partir del reparto de las raíces del modelo de la serie observada, de forma que sean compatibles con la especificación del modelo ARIMA de la serie analizada. En concreto la extracción de las señales estacional y de ciclo-tendencia se realiza aplicando filtros de Wiener-Kolmogrov, de forma que el error cuadrático medio de la aproximación de los parámetros de los modelos ARIMA para los distintos componentes sea el mínimo. Estos filtros se caracterizan por ser lineales, simétricos, invariantes en el tiempo y de colas infinitas aunque convergentes.

Este planteamiento presenta originalmente un problema de identificación ya que existen infinitas descomposiciones cuya agregación sería compatible con el modelo ARIMA obtenido para la serie observada e, igualmente, existe la posibilidad de que el modelo ARIMA de partida no sea factible de descomponer. Para resolver este problema se utiliza el denominado “requisito canónico”, de forma que se asegura que la suma de los componentes obtenidos es coherente con el comportamiento de la serie analizada.

3.4. Elaboración de los Indicadores Sintéticos

Para poder agrupar esta selección de indicadores, después de su selección y tratamiento, en un sólo indicador que denominamos sintético abordamos una doble problemática. En primer lugar, se trata de homogeneizar las distintas series mediante procedimientos relacionados con la transformación en números índices de la base de datos (compuesta por una selección de indicadores) o bien con su estandarización. Esta transformación se realiza con el objeto de evitar que la heterogeneidad en las unidades de medida desvirtúe el peso de los indicadores simples.

La aplicación de una u otra opción presenta diversas ventajas e inconvenientes, y en nuestro caso se ha optado por la indización, ya que se mostró como la más indicada de cara a una posterior utilización de los indicadores sintéticos en la estimación de las cifras de Valor Añadido Bruto regional trimestral en una posterior etapa. De esta forma se procedió a la transformación de las series implicadas en números índice, tomando como periodo base el primer trimestre de 1995 (igual a 100), a partir del cual se ha indizado el resto de la serie.

En segundo lugar, es preciso plantear un cálculo de los pesos que cada serie (indicador coyuntural) utilizada tiene sobre el total, pues el indicador sintético de un determinado sector se obtendrá como suma ponderada de los indicadores parciales.

$$IS_{ij} = \sum_l IP_{ijl} * P_l \quad [8]$$

donde IP_{ijl} indica el valor del indicador parcial “l” para la región “i” y el periodo (trimestre) “j”. Por su parte P_l es el peso o representatividad adjudicado al indicador “l”.

Respecto al tipo de ponderación empleada, cabría considerar, en principio, la obtención de pesos distintos en cada región. No obstante, la existencia de unas ponderaciones

diferentes para cada Comunidad Autónoma plantea ciertos inconvenientes a la hora de realizar una comparación interregional. Lo idóneo es la asignación del mismo peso al indicador en cada Comunidad, es decir, una misma estructura de pesos común para todas las regiones, de forma que sean los indicadores simples los que marquen los comportamientos del indicador sintético sin que la asignación desigual de ponderaciones suavice estos efectos. De esta forma, los pesos o participaciones se calculan para el ámbito nacional trasladando los resultados a cada una de las regiones contempladas.

Para desarrollar el cálculo de los pesos, barajamos inicialmente tres posibilidades:

- Pesos basados en los coeficientes de correlación de cada indicador simple con respecto al VAB sectorial.
- Pesos basados en los coeficientes obtenidos en un análisis de regresión, en el que los indicadores simples se consideran las variables exógenas y el VAB sectorial la endógena a estimar.
- Por último, pesos basados en un método de optimización lineal minimizando los errores cuadrados resultantes de la diferencia entre nuestro indicador sintético y el dato del VAB trimestral sectorial, sujeta a una serie de condiciones. El procedimiento parte de unos pesos iniciales, que se van modificando de forma iterativa hasta obtener una solución para la función objetivo:

$$\min \sum_j (VAB_j - IS_j)^2 \quad [9]$$

donde j se refiere a los trimestres contemplados; Tanto el indicador sintético como el VAB hacen referencia a las series correspondientes al sector para el cual se están calculando los pesos.

En este trabajo nos hemos inclinado por esta última opción por la cual los pesos se fijarán de forma que la diferencia entre el VAB (disponible para el caso nacional en la Contabilidad Nacional Trimestral del INE) y el Indicador Sintético sea la mínima, sujeta a las siguientes condiciones:

- La suma de los pesos debe ser igual a la unidad.

- Cada indicador parcial debe tener un peso que esté entre el máximo y el mínimo, salvo en los casos excepcionales en los que queramos fijar dicho valor. Así, se decidió fijar un peso máximo y un peso mínimo siguiendo los siguientes criterios:

$$\text{Máximo} = 1,75 * \frac{1}{n} \qquad \text{Mínimo} = 0,25 * \frac{1}{n} \qquad [10]$$

siendo “n” el número de indicadores que entran en cada sector.

Para la obtención de los indicadores sintéticos trimestrales para cada región y cada uno de los cinco sectores se aplicaron los pesos a los niveles de los indicadores parciales. Seguidamente, se calcularon los indicadores sintéticos para el conjunto de la actividad económica regional como agregación ponderada, utilizando la estructura productiva derivada de la última contabilidad regional española disponible (CRE, junio 2003), de forma que:

$$IST_{ij} = \sum_k IS_{kij} P_{ki} \qquad [11]$$

donde k: Sectores productivos.

i: Regiones.

j: Trimestres para los que se han obtenido los indicadores sintéticos.

IS: Indicadores sintéticos, en niveles, para cada sector, región y trimestre.

P: Pesos derivados de la estructura productiva regional.

Con el objetivo de disponer de una herramienta de valoración de los resultados obtenidos se calcularon también los indicadores sintéticos para España, como agregación ponderada de los indicadores regionales, utilizando la aportación regional sectorial derivada, nuevamente, de la CRE.

$$ISE_{kj} = \sum_i IS_{kij} P_{ki} \qquad [12]$$

donde k: Sectores productivos.

i: Regiones.

j: Trimestres para los que se han obtenido los indicadores sintéticos.

IS: Indicadores sintéticos, en niveles, para cada sector, región y trimestre.

P: Pesos derivados de la estructura productiva regional.

4. Aplicación al caso regional español

En este apartado presentaremos una aplicación de la metodología expuesta al caso de las regiones españolas. En la primera etapa de elección de los indicadores parciales se partió de una amplia batería de indicadores, si bien siempre teniendo en cuenta que uno de los requerimientos iniciales es la homogeneidad en la selección realizada. En el caso que nos ocupa, buscando la mayor homogeneidad posible entre todas las comunidades autónomas de España hemos procedido a una selección previa de los indicadores anteriormente identificados en el cuadro 1, de forma que, por sectores, se emplean los siguientes:

- Agricultura: Maquinaria agrícola y Ocupados en la agricultura.
- Construcción: Consumo de cemento, Licitación oficial, Viviendas iniciadas, Proyectos visados y Ocupados en construcción.
- Industria: Exportaciones industriales, Transporte marítimo de mercancías, Consumo industrial de energía eléctrica y Ocupados en la industria.
- Servicios destinados al mercado: Grado de ocupación hotelera, Número de viajeros, Pernoctaciones hoteleras, Transporte aéreo de personas, Transporte marítimo de mercancías, Matriculación de camiones y furgonetas, Depósitos totales al sistema bancario, Créditos totales al sistema bancario y Ocupados en los servicios destinados al mercado.
- Servicios no destinados al mercado: Ocupados en los servicios no destinados al mercado

Esta limitación inicial supuso la utilización de fuentes nacionales tales como el Instituto Nacional de Estadística, la DGT, OFICEMEN, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, el Ministerio de Fomento o la Agencia Estatal de Administración Tributaria, entre otras. Por otra parte, la existencia de diversas fuentes también supuso una limitación en el pasado histórico disponible para las series estadísticas. Al respecto, se optó por mantener una congruencia sectorial en la longitud histórica de cara a las primeras etapas, en las que los cálculos se realizan para cada sector individualmente, para luego limitar el análisis conjunto al periodo 1995-2003.

Como se menciona en el apartado metodológico existen una serie de transformaciones y tratamientos estadísticos que es preciso aplicar a los datos en bruto de cara a su utilización

en la elaboración de los indicadores sintéticos sectoriales. En nuestro caso se procedió a las siguientes transformaciones:

- Deflación: Series de depósitos y créditos al sistema bancario, licitación oficial y exportaciones industriales.
- Reparto temporal: Series de Viviendas iniciadas, licitación oficial y proyectos visados.
- Agregación de las series de exportaciones: Las exportaciones industriales utilizadas se obtienen como agregación de las exportaciones de bienes intermedios y bienes de capital, previamente deflactadas.

Una vez tratada la base de datos se procedió a la trimestralización de las series que así lo requerían (todas salvo los créditos, depósitos y ocupados) y posterior indización, con base 1995 (todas las series excepto el IPI).

El resultado del proceso de análisis de la relación existente entre cada uno de estos indicadores parciales y el VAB sectorial de España, dio por resultado un conjunto de series estadísticas que se combinaron para formar indicadores sintéticos de la actividad sectorial regional trimestral. Los pesos deducidos de este análisis se recogen en el cuadro 3.

Con los pesos obtenidos se calcularon los indicadores sintéticos sectoriales para cada una de las comunidades autónomas, con una frecuencia trimestral. En el caso de la industria es importante tener en cuenta que para las comunidades sin transporte marítimo se han utilizado unos pesos ligeramente diferentes (dado que el peso de esta variable es poco significativo, se optó por repartirlo proporcionalmente entre el resto de los pesos calculados). El consumo de energía eléctrica también ha tenido un tratamiento especial ya que no existen datos homogéneos para la totalidad de las regiones.

Cuadro 3

Pesos de cada indicador coyuntural en el indicador sintético sectorial	
Agricultura	
	Peso
Ocupados agricultura	0.333
Inscrip. maquinaria agrícola	0.083
VAB agricultura	0.583
Servicios no destinados al mercado	
	Peso
Ocupados serv. no mercado	0.125
VAB serv. no mercado	0.875
Construcción	
	Peso
Consumo de cemento	0.130
Ocupados construcción	0.370
VAB construcción	0.438
Proyectos visados	0.063
Industria	
	Peso
IPI	0.268
Transporte marítimo de mercancías	0.042
VAB industrial	0.292
Ocupados industria	0.292
Exportaciones de bienes industriales	0.042
Consumo ind. de energía eléctrica	0.065
Servicios destinados al mercado	
	Peso
Depósitos totales al sist. bancario	0.090
Ocupados serv. mercado	0.350
VAB serv. mercado	0.350
Número de viajeros	0.064
Grado de ocupación hotelera	0.146

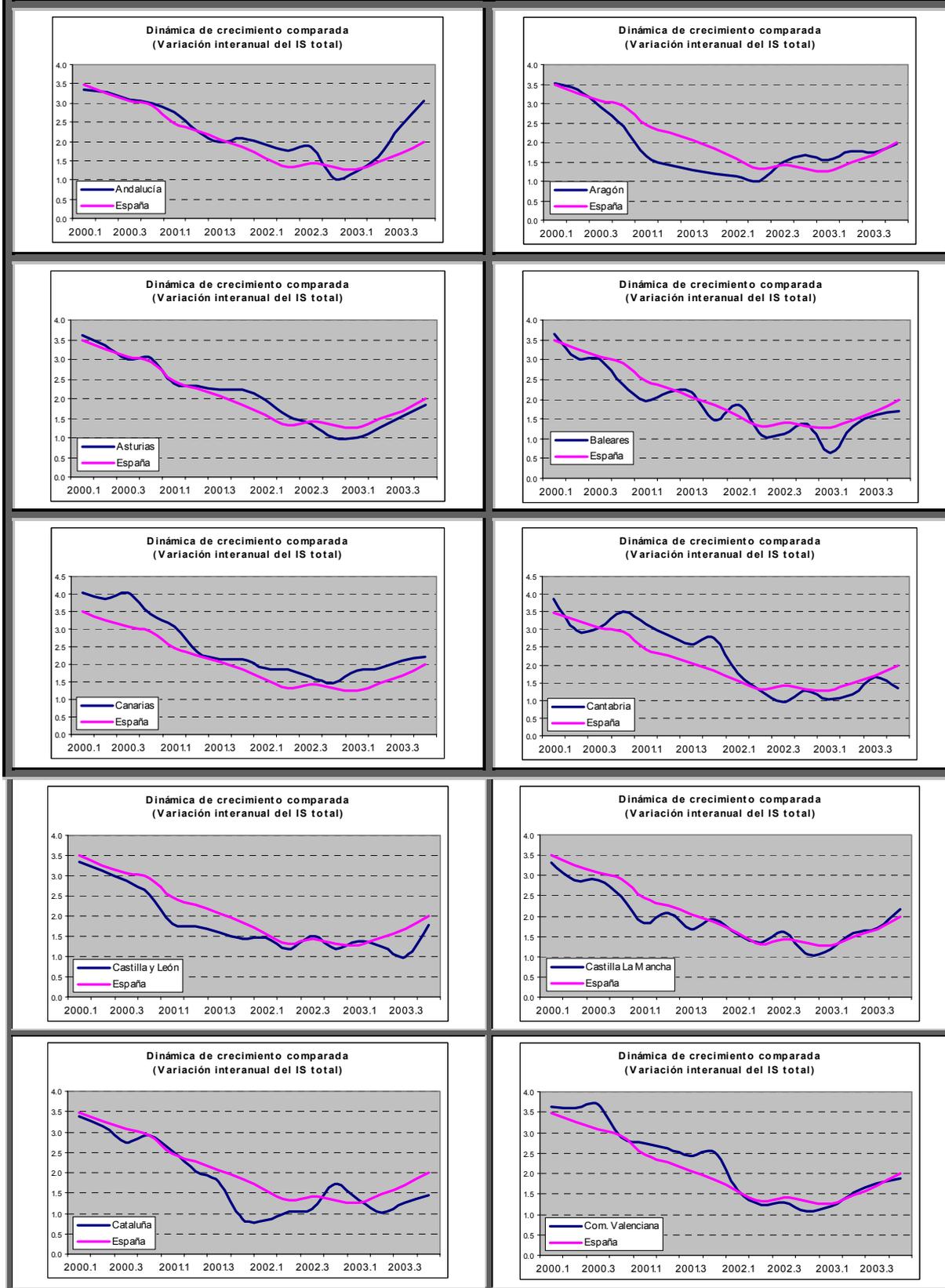
Fuente: Elaboración propia.

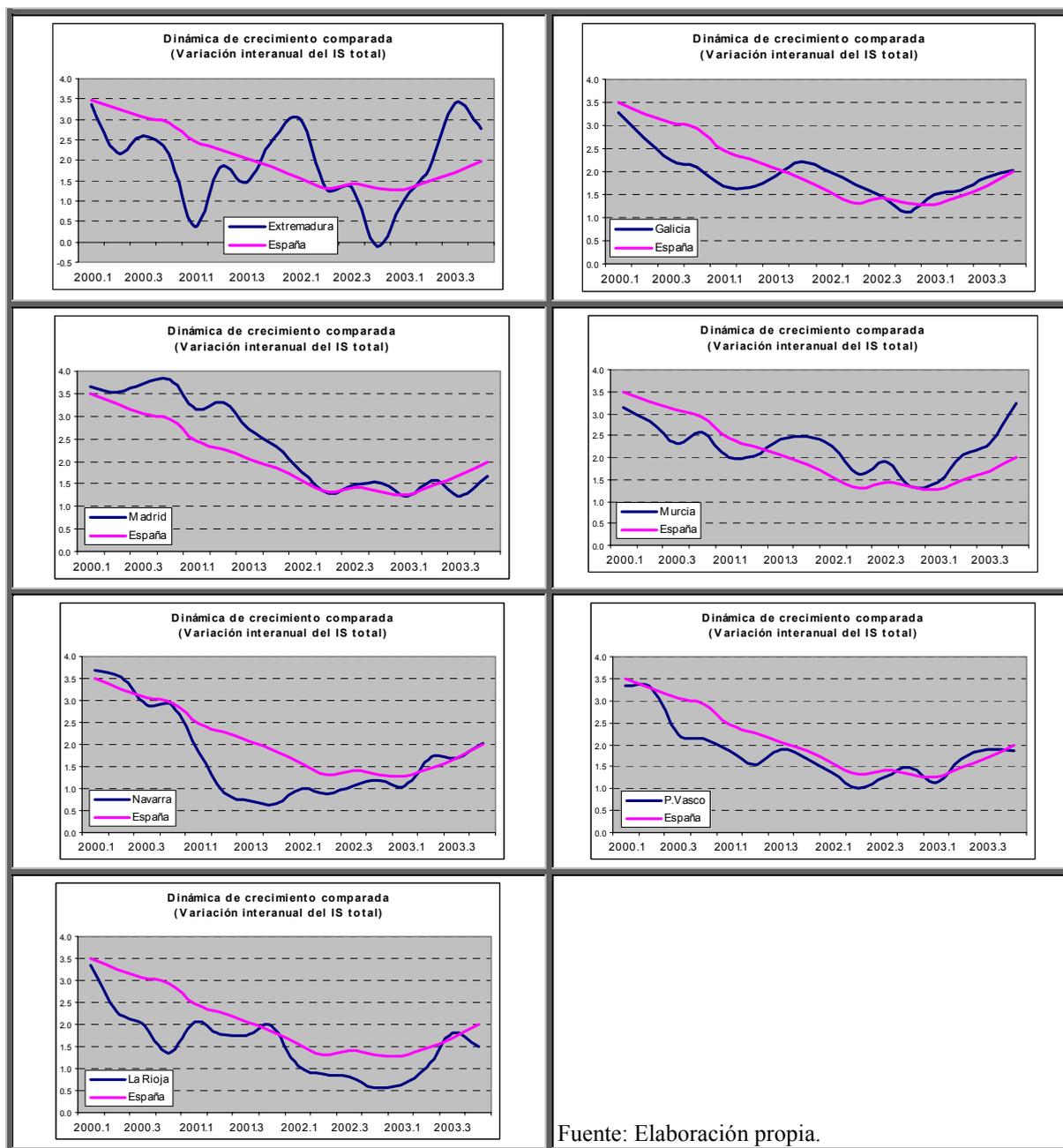
El cuadro 4 muestra, a través de distintos gráficos, los resultados obtenidos para el indicador sintético de la actividad económica total de las distintas regiones españolas, en comparación con el indicador obtenido para el conjunto nacional para el periodo 1995-2003.

La desaceleración económica vivida en los últimos años ha afectado de forma heterogénea a los diferentes regiones, hecho que se ve reflejado en los gráficos comparativos, si bien, salvo en contados casos, la evolución económica total de las regiones se ha mantenido por encima del 1%. Si tomamos en cuenta el comportamiento trimestral de las regiones y España para el periodo 2000-2003, a excepción de Canarias, no se observa caso alguno que mantenga su trayectoria por encima o debajo de la nacional. Por el contrario, como es de esperar desde una perspectiva coyuntural, la evolución económica es más volátil.

Cuadro 4

Dinámica trimestral de crecimiento de las regiones comparada con España
 (Comparación del Indicador Sintético de la actividad económica total en tasas de variación interanual)

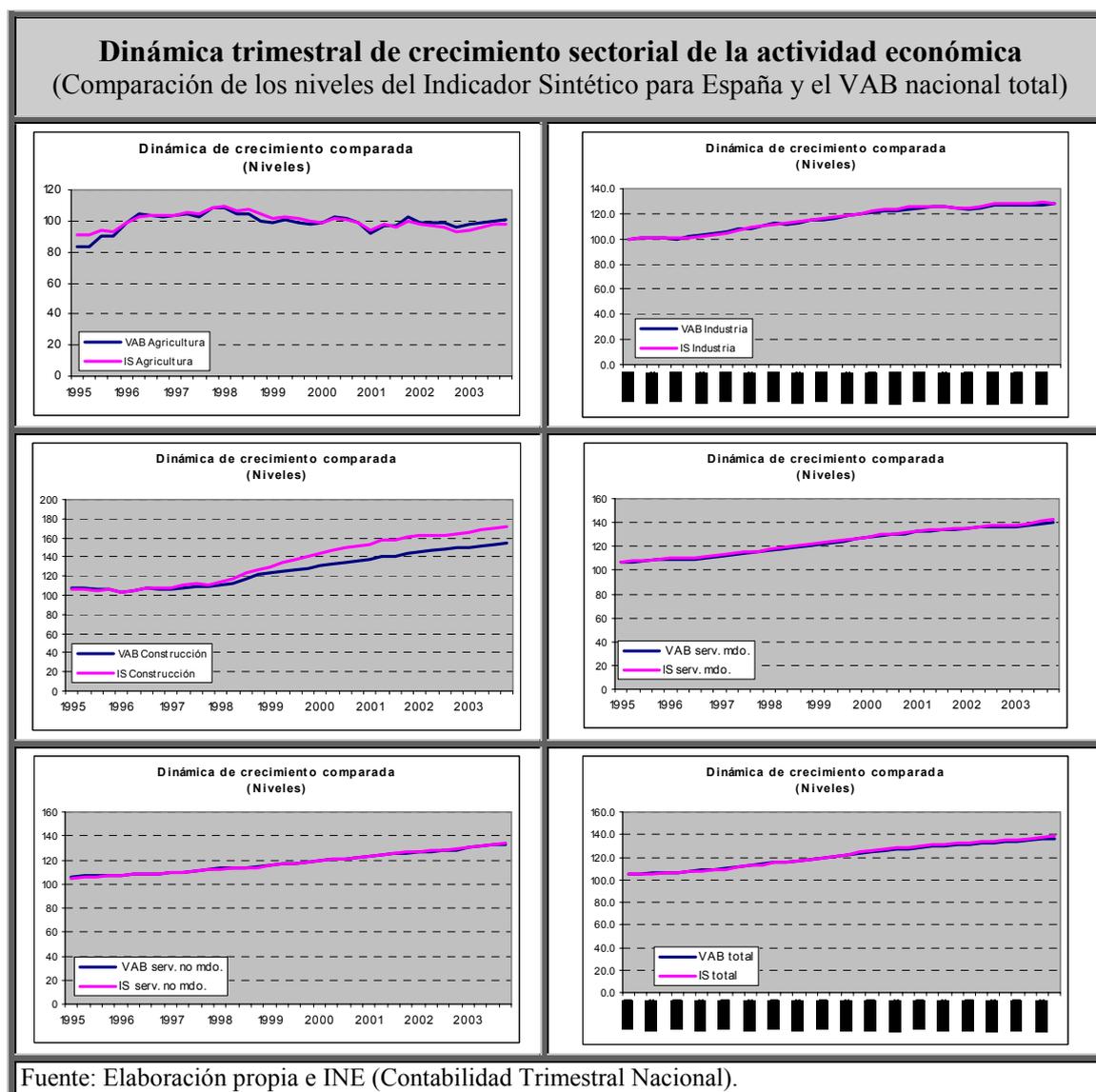




Tomando en su conjunto el análisis nacional sectorial y el regional, podemos deducir que el sesgo que se produce en los servicios destinados al mercado es fruto de las estimaciones obtenidas para Madrid, Cataluña y Andalucía, que suponen una contribución de más del 50% del crecimiento nacional. Los crecimientos medios para el periodo 1997-2001, de 3,1%, 2,2% y 2,7%, respectivamente, se sitúan por debajo del experimentado por el VAB español (4%), evoluciones que no se ven compensadas por otras regiones como el País Vasco o la Comunidad Valenciana, que registran perfiles similares. De esta forma, los errores regionales se acumulan afectando a las cifras nacionales.

Para valorar la adecuación del indicador sintético de actividad económica como herramienta de aproximación al VAB recogemos en los cuadros 5 y 6 (en niveles y en tasas de variación interanual, respectivamente) la evolución comparada del Indicador Sintético obtenido para España como agregación ponderada de las evoluciones regionales y el correspondiente VAB trimestral sectorial publicado por el INE en la Contabilidad Nacional Trimestral del INE.

Cuadro 5

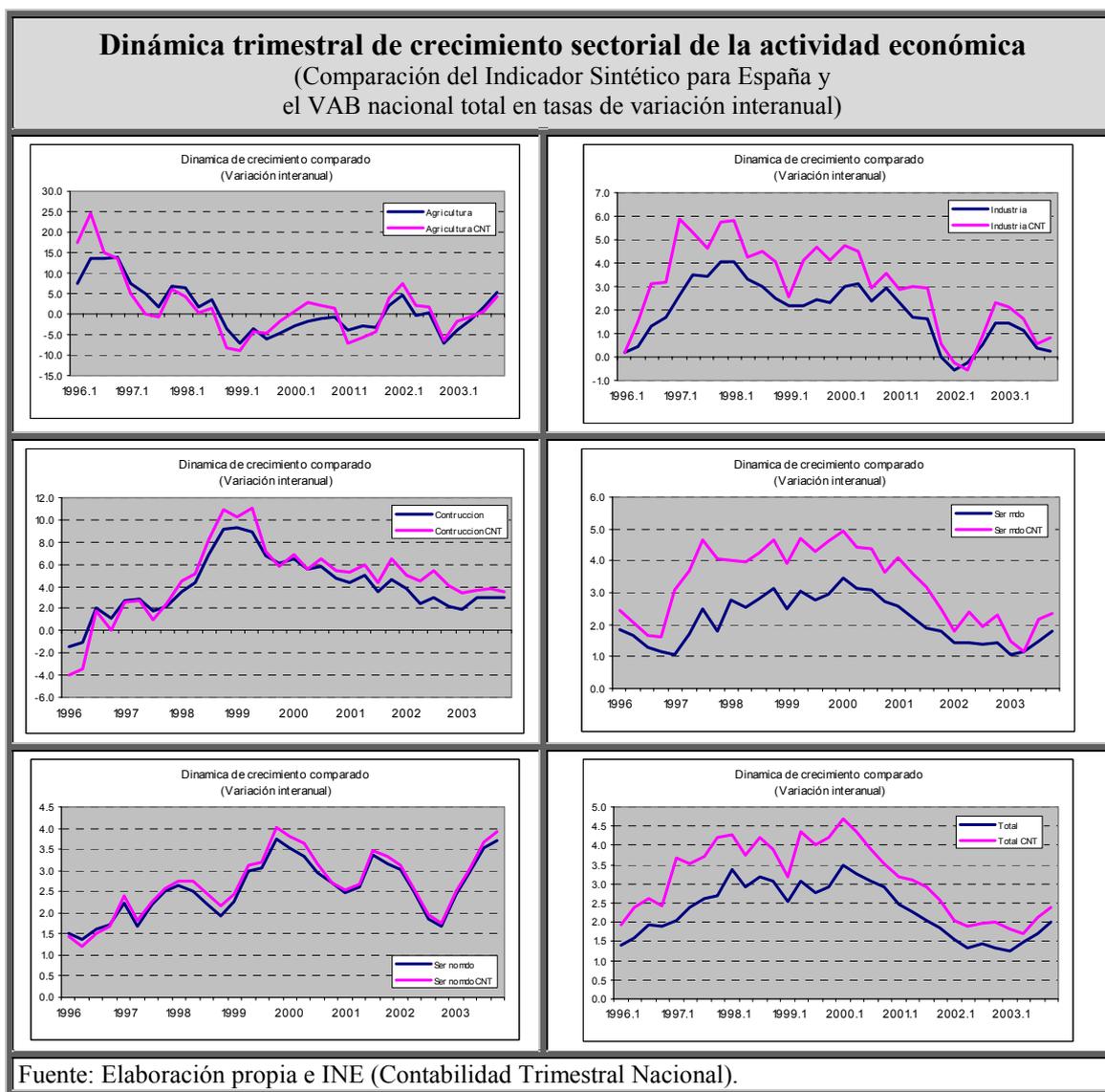


Centrándonos en los resultados para el conjunto de la actividad económica, se observa cómo existe un sesgo a la baja en las estimaciones obtenidas, si bien a lo largo del periodo sí se ha logrado captar las variaciones en la tendencia del VAB total nacional. Este sesgo es principalmente fruto de los resultados obtenidos para el sector de servicios destinados al

mercado, en el cual la fase expansiva acaecida en el periodo 1997-2000 posiblemente no ha sido apropiadamente recogida por los indicadores parciales utilizados.

En menor grado existe un similar sesgo en el sector industrial, aunque su contribución a la evolución económica sea inferior y, en todo caso, a partir de finales de 2001 el Indicador Sintético recoge los cambios de tendencia tanto en su signo como en su magnitud.

Cuadro 6



Con respecto al sector de la construcción y los servicios no destinados al mercado, los resultados obtenidos son ciertamente satisfactorios, mientras que la agricultura necesitaría un tratamiento específico debido a la escasez de información regional homogénea. Si bien el indicador de agricultura resultante para España constituye un buen punto de partida, no cabe

duda que en términos de evolución regional es necesaria una herramienta que recoja una mayor información dada la concentración existente en un número reducido de regiones.

Una reflexión similar se podría realizar con los servicios no destinados al mercado, en cuyo caso el principal problema lo constituye el traspaso de ciertas funciones recaudatorias y de gestión del presupuesto, que dificultan el disponer de la información necesaria, ajustándonos a los criterios establecidos en la metodología.

5. Conclusiones

El resultado de la elaboración de indicadores sintéticos depende, en gran medida, de la calidad de la información estadística incorporada a través de los indicadores parciales. De ahí la necesidad de contar con series estadísticas de la máxima calidad posible, de forma que los errores en las estimaciones dependan únicamente de la metodología empleada. La existencia de cambios de metodología en la recogida de datos, cambios de bases o la propia presentación de los datos, se une a las dificultades intrínsecas de la obtención de datos sub-nacionales, introduciendo sesgos de diversa índole en las estimaciones, que en muchos casos son de difícil solución.

La combinación de los indicadores parciales para cada región plantea una serie de cuestiones a tener en cuenta. Por una parte, la utilización de unos pesos únicos para todas las regiones facilita el análisis económico comparado ya que las variaciones experimentadas por el indicador sintético se deben, únicamente, al comportamiento que muestran los diferentes indicadores parciales. Sin embargo, esta visión puede tacharse en cierto modo de simplista, ya que equivale a considerar que un indicador en concreto tiene la misma importancia en todas las regiones, algo que obviamente no refleja fielmente la realidad.

Finalmente, la existencia de una desagregación regional, sectorial y trimestral en el análisis planteado de la actividad económica supone la acumulación de los posibles errores cometidos en las estimaciones individuales. En nuestro caso, por ejemplo, las dificultades en la estimación de los servicios destinados al mercado para el conjunto nacional, se derivan de los existentes en ciertas regiones, que son a su vez fruto de la evolución de algunos

indicadores parciales para algunos periodos. Esto nos lleva, a su vez, a la cuestión planteada anteriormente en lo referente a la calidad de la información de partida. A la hora de resolver los problemas planteados hay que tener en cuenta varios aspectos. Cabe destacar que, partiendo de la información disponible, es importante intentar mejorar al máximo el tratamiento previo de las series de forma que no se pierda información, y de hecho, el objetivo sería intentar explotar al máximo la contenida en las series elegidas.

Una siguiente etapa en la obtención de unas cifras trimestrales regionales se debería centrar en realizar un doble cuadro de la evolución regional obtenida mediante indicadores sintéticos con las cifras oficiales existentes. De esta forma pasaríamos a contar con unas estimaciones coherentes con la evolución regional descrita en la Contabilidad y con la evolución nacional trimestral publicada en la Contabilidad Nacional Trimestral.

6. Bibliografía

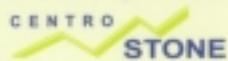
- Auerbach, A.J.** (1982). “The index of leading indicators: measurement without theory, thirty five years later”, *Review of Economics and Statistics*, 64, pp. 589-595.
- Burman, J.P.** (1980). Seasonal adjustment by signal extraction. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A*, nº 143.p. 321-337.
- Burns, A.F. y Mitchell, W.** (1946). *Measuring Business Cycle*. (National Bureau of Economic Research, New York).
- Cabrer, B., De Castro, J. y Pavía, J.M.** (2001). Indicadores económicos regionales y su problemática: Una visión de síntesis. En: Cabrer, B. (eds) *Análisis Regional. El Proyecto Hispalink*. (Ediciones Mundiprensa, Madrid).
- Chow, C.G. y Lin, A.** (1971). “Best Linear Unbiased Interpolation, Distribution and Extrapolation of Time Series by Related Series”, *Review of Economics and Statistics*, 53 (4), pp. 372-375.
- Espasa, A. y Cancelo, J.R., editores**, (1993). *Métodos Cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica*. (Editorial Alianza Económica, Madrid).
- Fernández Macho, F.J.** (1991). “Indicadores sintéticos de aceleraciones y desaceleraciones en la actividad económica”, *Revista de Economía Española*, vol. 8, nº 1, pp. 125-156.
- Freudenberg, M.** (2003). “Composite indicators of country performance: a critical assessment”. STI working paper 2003/16, Industry Issues, Directorate for Science, Technology and industry, OCDE.
- Garrat, A., Hall, S. y Henry, B.** (1994). “Measuring and forecasting underlying economic activity”, en S.G. Hall, ed., *Applied Economic Forecasting Techniques*, Harvester, Wheatsheaf, Londres.
- Granger, C.W.J. y Hatanaka, M.** (1964). *Spectral analysis of economic time series*. (Princeton University Press, Princeton, New York).
- Hillmer, S.C. y Tiao, G.C.** (1982). An ARIMA model-based approach to seasonal adjustment. *Journal of the American Statistical Society*, vol. 77, nº 377,p.63-70.
- INE** (1996). *Boletín Trimestral de Coyuntura*, nº 62, diciembre, Madrid.
- Joint Research Centre (JRC)** (2002). “State-of-the-Art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development”, Institute for the protection and security of the citizen, Ispra, Italy.

- Keller, A. y Sanson, P.** (1984). “Construction d’indicateurs synthétiques par l’analyse factorielle d’indices conjoncturels multiples”, *Prévisions et Analyse Économique (Cahiers du GAMA)*, vol. 5, pp. 7-53.
- Maravall, A.** (1987). Descomposición de series temporales. Especificación, estimación e inferencia. *Estadística Española*, vol 29, nº 114. p. 11-69.
- Maravall, A. y Gómez, V.** (1996). Programs TRAMO and SEATS. Documento de trabajo nº 9628, Banco de España.
- Martin, V.L.** (1990). “Derivations of a leading index for the United States using Kalman Filters”, *The Review of Economic and Statistics*”, vol. 72, pp. 657-663.
- Pavía, J.M., Cabrer, B. y Felip, J.** (2000). *Estimación del Vab Trimestral no Agrario de la Comunidad Valenciana*. (Generalitat Valenciana, Presidencia).
- Pulido, A., López, A.M., y Castro, R.B.,** (2003). “Hacia una contabilidad regional trimestral sectorial”, en: J.M. Casas y Pulido A., coordinadores, *Información económica y técnicas de análisis en el siglo XXI* (INE Artes Gráficas, Madrid, pp. 61-72).
- Stock, J.H. y Watson, M.W.,** (1989). “New indexes of coincident and leading economic indicators”, en: O. Blanchard y S. Fischer, eds, *NBER Macroeconomics annual* (Cambridge, Mass. MIT Press).
- Trívez, F.J.** (2001). Modelización econométrica con datos de alta frecuencia: una visión de síntesis. En: Cabrer, B. (eds) *Análisis Regional. El Proyecto Hispalink*. (Ediciones Mundiprensa, Madrid).
- Trujillo, F., Benítez, M.D. y López, P.** (1999). “Indicadores sintéticos trimestrales de la actividad económica no agraria en Andalucía”, *Revista de Estudios Regionales*, nº 53, pp. 97-128.

Cuadernos del Fondo de Investigación Richard Stone publicados anteriormente

- Nº1** Pulido, A., *Posibilidades y limitaciones de las Matemáticas en la Economía*, junio 2002, 33 páginas.
- Nº2** Dones, M. y Pérez, J., *Evaluación de los efectos macroeconómicos de los Fondos Estructurales y los Fondos de Cohesión (1995-1999) mediante Tablas Input-Output regionales integradas*, junio 2002, 25 páginas.
- Nº3** Fontela, E., *Precios relativos y estructuras de los mercados: diálogo fuera del tiempo con Luigi Solari*, junio 2002, 22 páginas.
- Nº4** López, A. y Pulido, A., *Modelización de la difusión regional de las Nuevas Tecnologías*, junio 2002, 35 páginas.
- Nº5** Guerrero, C. y Pérez, J., *Comparación del precio de los ordenadores en Estados Unidos y España 1990-2000: un enfoque hedónico*; junio 2002, 22 páginas.
- Nº6** Fontela, E., *Leontief and the Future of the World Economy*; noviembre 2002, 21 páginas.
- Nº7** Duchin, F.; Fontela, E.; Nauphal, K. y Pulido, A.; *Scenario Models of the World Economy*, junio 2003, 38 páginas.
- Nº8** Pulido, A.; Pérez, J.; *Propuesta metodológica para la evaluación de la calidad docente e investigadora: Planteamiento y experimentación*, junio 2003, 20 páginas.
- Nº9** Dones, M.; Pérez, J.; *The Diffusion Process of Mobile Telephony in Europe*, diciembre 2003, 33 páginas.

L. R. KLEIN

CENTRO
STONE

INSTITUTO L. R. KLEIN - CENTRO STONE
FACULTAD CC.EE. Y EE, MÓDULO E-XIV UAM
28049 CANTOBLANCO - MADRID
TELÉX Y FAX: 91 397 86 70
E-MAIL: KLEIN.STONE@UAM.ES
[HTTP://WWW.UAM.ES/KLEIN/STONE](http://www.uam.es/klein/stone)