

## NIVEL DE ACTIVIDAD MEDIANTE INDICADORES DE COYUNTURA\*

MANUEL ARTÍS  
JORDI PONS  
MIGUEL ÁNGEL SIERRA  
JORDI SURINACH  
*Universidad de Barcelona*

La inexistencia en nuestro país de información macroeconómica regional de periodicidad inferior a la anual implica que la elaboración de un índice sintético de actividad o de un conjunto de ellos, que resuman de manera coherente la información proporcionada por los indicadores parciales, adquiere una especial relevancia para ampliar y mejorar los instrumentos existentes para el análisis de la coyuntura económica. En el trabajo se realiza un repaso de las alternativas existentes en la literatura para la elaboración de índices sintéticos de actividad, y se presenta una metodología para el seguimiento de la actividad económica en el corto plazo basada en el análisis factorial estático, que permite determinar la fase del ciclo en que se encuentra una economía y cuantificar su evolución. Esta metodología se aplica a la comunidad catalana y al conjunto del Estado.

*Palabras clave:* análisis factorial, análisis regional, ciclo económico, coyuntura económica, índice sintético de actividad.

**E**n la evolución de la actividad económica se pueden observar fluctuaciones más o menos intensas de las magnitudes económicas además de los movimientos tendenciales a largo plazo. El análisis de estas fluctuaciones ha sido objeto de muchas investigaciones, tanto para intentar describirlas como para determinar sus causas, dada la importancia que tiene su conocimiento para el seguimiento de la evolución de los diversos fenómenos económicos.

En nuestro país a nivel regional, dada la falta de información macroeconómica de periodicidad inferior a la anual y la relativa escasez de información estadística, lo que dificulta la elaboración de modelos econométricos a corto plazo, el estudio de la evolución económica en el corto plazo mediante el uso de índices sintéticos de indicadores económicos resulta de una gran utilidad. La elaboración de un índice sintético de actividad o de un conjunto de ellos que resuman de manera coherente la informa-

---

(\*) Los autores agradecen los comentarios y sugerencias formulados por dos evaluadores anónimos, así como la ayuda financiera de la DGICYT proyecto PB91-0438.

ción proporcionada por los indicadores parciales adquiere una especial relevancia para ampliar y mejorar los instrumentos existentes para el análisis de la coyuntura y la previsión económica en el corto plazo.

En la última década se ha producido un interés creciente por el análisis de los ciclos económicos, es decir, por el estudio de la actividad económica en el corto plazo y la determinación de los puntos de giro (*turning points*) y las fases expansivas y recesivas de una economía. Esto ha motivado la aparición de nuevas metodologías con la finalidad de obtener estimaciones fiables de la evolución cíclica de un fenómeno económico. En este sentido, se pueden destacar los trabajos de Auerbach (1982), Neftçi (1982), Zarnowitz (1992), Diebold y Rudebush (1991), Zellner y Hong (1989) y Niemira y Klein (1994). Estas nuevas líneas de análisis se sintetizan en el manual de Lahiri y Moore (1991), referencia obligada cuando se trata de la selección de indicadores para el estudio de la evolución económica en el corto plazo.

En nuestro país la tradición en este campo de investigación es relativamente escasa en comparación con otros países. A pesar de todo, se pueden citar los trabajos realizados por Rodríguez (1976 y 1977), Dirección General de Previsión y Coyuntura (1983), Marcos (1984), Sanz (1984), Fernández Macho (1991), García (1991, 1993a y 1993b), Abad y Quilis (1992), Instituto Nacional de Estadística (1993a y 1994a) y Subdirección General de Coyuntura Económica (1994). Destacan también los trabajos relacionados con el tratamiento de la extracción de señales como método complementario a los estudios en que se elaboran índices sintéticos de indicadores económicos con la finalidad de realizar un seguimiento de la evolución de la actividad económica en el corto plazo. Entre estos, se pueden citar los desarrollados por Espasa (1988), Maravall (1989), Melis (1989 y 1991), Espasa y Cancelo (1993 y 1994) y Cristóbal y Quilis (1994). Asimismo, cabe citar la importancia de la elaboración por parte del Instituto Nacional de Estadística (INE) de la Contabilidad Nacional Trimestral de España, ya que esta publicación cubre un vacío muy importante en la producción estadística nacional y ofrece nuevas posibilidades para desarrollar el análisis coyuntural (INE, 1993b).

A nivel regional, en nuestro país los trabajos sobre el análisis cíclico y la construcción de índices de actividad con una periodicidad inferior a la anual se encuentran en una fase comparativamente poco desarrollada respecto a otros países de nuestro entorno, ya que prácticamente no se han realizado aportaciones sistemáticas en este campo. Esta situación agravada por la inexistencia de una Contabilidad Nacional de periodicidad trimestral a nivel regional, ha impulsado este estudio en un intento de mejorar y ampliar los instrumentos existentes para el análisis de la coyuntura y la previsión económica en el corto plazo a nivel regional en nuestro país. En definitiva, el objetivo de este trabajo es presentar una metodología, y su correspondiente aplicación, para elaborar índices sintéticos de actividad que permitan cuantificar la evolución económica con una periodicidad mensual.

Para conseguir este objetivo el trabajo se organiza de la siguiente manera. En el primer apartado se presenta el procedimiento utilizado para estimar la evolución de la actividad económica en el corto plazo. Es preciso destacar que el procedimiento utilizado en este trabajo no pretende determinar, como en los trabajos mencionados anteriormente, únicamente los puntos de giro de una economía sino cuantificar también su evolución mensual. Esta propuesta se ha aplicado, en el epígrafe segundo, para determinar la evolución económica de la comunidad catalana en el corto plazo. En el tercer apartado, con el objetivo de comparar los resultados obtenidos con los presentados

por el INE a nivel trimestral, se aplica dicha metodología para cuantificar la evolución mensual de la economía española<sup>1</sup>. Finalmente, en el último apartado, se resumen las principales conclusiones obtenidas en el trabajo y se anticipan posibles líneas futuras de investigación.

## 1. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

La disponibilidad de un índice sintético de la actividad económica o de un conjunto de ellos que permita cuantificar la evolución de una economía en el corto plazo, ha constituido desde hace tiempo uno de los objetivos de aquellas personas interesadas en el seguimiento coyuntural de la evolución de una economía. Un índice sintético consiste simplemente en una serie indicadora que resume la información contenida en un conjunto de indicadores parciales, representativos de las diferentes ramas de la economía analizada. Aunque se haya resuelto el problema de la disponibilidad de la información y el del análisis individualizado de cada una de las series, surge la cuestión de cómo se realiza la agregación de las mismas.

En el gráfico 1 se sintetiza la metodología propuesta en este trabajo para la elaboración de índices sintéticos de actividad económica. La primera etapa de la misma consiste en la selección de los indicadores parciales que serán utilizados para la elaboración de cada uno de los índices. Se pretende que los indicadores parciales, siempre que sea posible, cumplan las características que ya Burns y Mitchell (1946) señalaban que debería cumplir un indicador de recuperaciones y recesiones cíclicas ya que, a pesar del paso del tiempo, continúan plenamente vigentes: longitud de las series; significación económica; calidad estadística; perfil suave; rapidez en la disponibilidad de la información y frecuencia mensual.

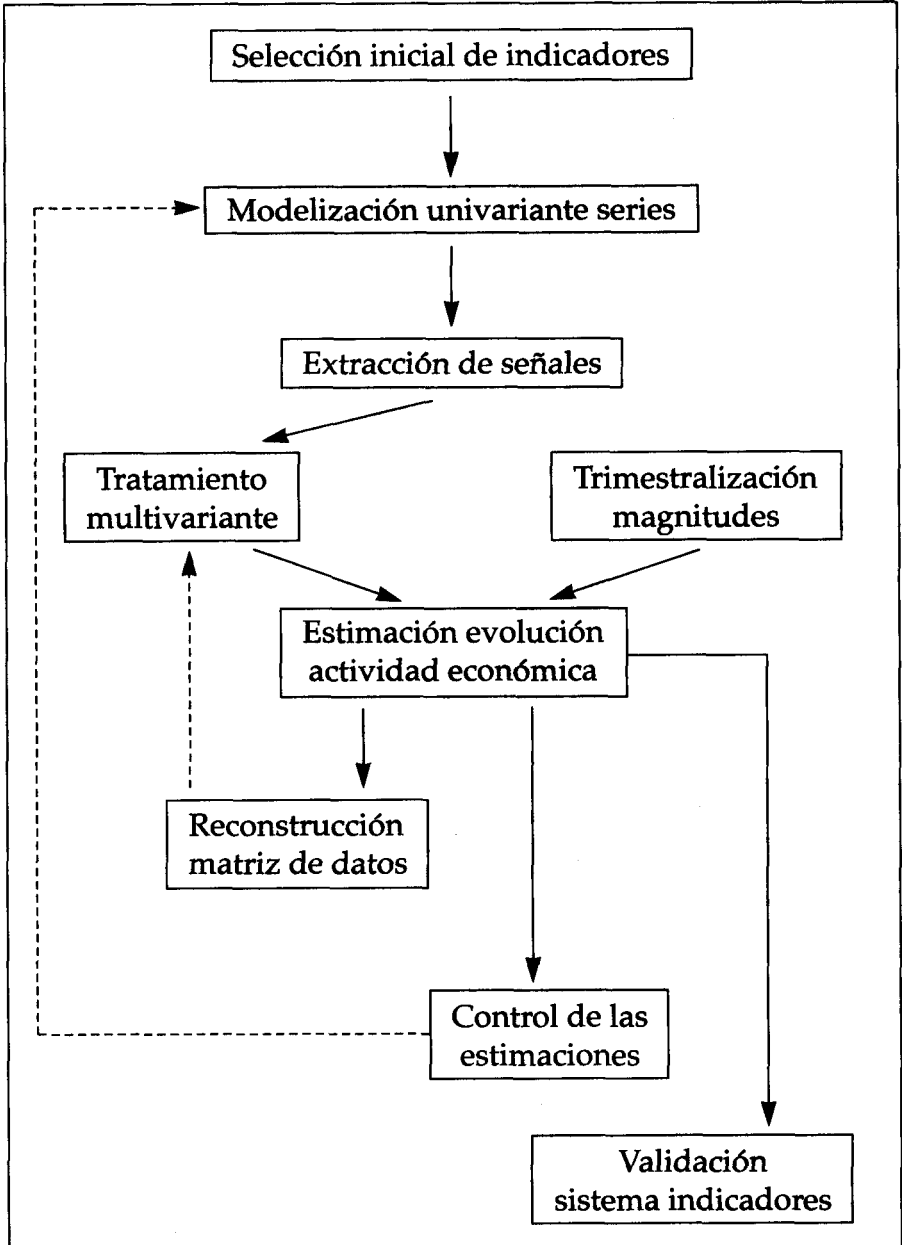
La selección final de los indicadores debería realizarse idealmente de acuerdo a estos seis criterios. A pesar de esto, las limitaciones en lo que se refiere a la disponibilidad de información estadística obligan a no ser excesivamente exigentes en este sentido cuando se pretende aplicar la metodología a nivel regional, aceptando aquellas series mensuales que muestren al menos cierta significación económica, consistencia cíclica y prontitud en su disponibilidad.

La finalidad del sistema de índices sintéticos es proporcionar estimaciones de la evolución de una economía con periodicidad mensual con un desfase muy reducido entre el período al que se refieren dichas estimaciones y el período en que se realizan. Puede suceder que en el momento de elaborar los índices sintéticos alguno de los indicadores parciales no esté disponible y, en consecuencia, sea necesario realizar predicciones univariantes de los mismos. A continuación, se procede a la extracción de la señal tendencia-ciclo de cada uno de los indicadores parciales mediante el procedimiento empiricista X11ARIMA<sup>2</sup>. La siguiente etapa consiste en el proceso de reduc-

(1) Debe tenerse en cuenta que este trabajo se ha realizado con la información disponible de los diferentes indicadores parciales en el mes de noviembre de 1994.

(2) Debe señalarse que existen otros procedimientos para la extracción de señales en los que el diseño del filtro considera el proceso generador de los datos. Entre estos métodos se puede destacar los basados en modelos, ya sea en su forma reducida o estructural. En todo caso, debe tenerse en cuenta que la mayoría de las series utilizadas en este trabajo son bien aproximadas por el modelo de las *líneas aéreas* y el método X11ARIMA proporciona buenos resultados cuando los procesos generadores de los datos siguen este sencillo modelo de comportamiento.

Gráfico 1: CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES SINTÉTICOS DE ACTIVIDAD



Fuente: Elaboración propia.

ción de la dimensionalidad de la matriz de indicadores parciales mediante la técnica de las componentes principales. Las dimensiones retenidas en este proceso serán las variables exógenas de una relación de regresión entre la magnitud, de la cual se quiere elaborar un índice mensual, a nivel trimestral<sup>3</sup> y los factores retenidos en el análisis de componentes principales convenientemente trimestralizados:

$$Y_j^t = w_0 + w_1 F_1^t + \dots + w_k F_k^t$$

donde  $Y_j^t$  es la magnitud trimestral de la cual se quiere obtener un índice sintético de actividad, y  $F_k^t$  son los valores trimestralizados de las  $k$  dimensiones retenidas en el proceso de reducción de la dimensionalidad mediante la técnica de componentes principales.

En el supuesto de que la relación establecida a nivel trimestral se mantenga constante a nivel mensual se elabora cada uno de los índices sintéticos de actividad:

$$ISA_j^m = \frac{w_0}{3} + w_1 F_1^m + \dots + w_k F_k^m$$

donde,  $ISA_j^m$  es el indicador sintético de actividad de la magnitud analizada con periodicidad mensual, y  $F_i^m$  son los valores mensuales de cada una de las  $k$  dimensiones retenidas.

La siguiente etapa consiste en la estimación de la evolución de la actividad económica mediante el cálculo de las tasas de crecimiento de cada uno de los índices sintéticos de actividad. Una aplicación especialmente atractiva del análisis multivariante es la de la fórmula de reconstrucción de la matriz de datos. La finalidad de la misma es reconstruir aproximadamente la matriz de datos original a partir de un número reducido de factores. Esta fórmula puede ser utilizada para realizar predicciones de los diferentes índices compuestos elaborados sin necesidad de realizar predicciones de los diferentes indicadores utilizados para la construcción de los índices sintéticos.

Por último, las dos últimas etapas son la de las revisiones que necesariamente han de producirse en las estimaciones de los índices sintéticos y la de la validación de los resultados obtenidos. Existe una clara relación de intercambio entre un escaso número de revisiones y un desfase reducido en la publicación de las estimaciones de los índices compuestos. Si se quiere obtener una estimación muy fiable se requerirá un mayor tiempo de elaboración con el objetivo de reducir al máximo el riesgo de falsas señales en la evolución de la actividad económica. En este sentido, la metodología propuesta intenta buscar un punto de equilibrio entre rapidez y fiabilidad publicando las estimaciones con un desfase reducido respecto al período al que hacen referencia y revisando en meses posteriores las estimaciones previas realizadas.

(3) En el caso de que se quiera aplicar esta metodología en el ámbito regional previamente se deberán trimestralizar las magnitudes anuales de las cuales se desee obtener un índice sintético de actividad con periodicidad mensual. En este trabajo se ha utilizado el método de Boot, Feibes y Lisman (1967) para trimestralizar las magnitudes anuales. Las distintas magnitudes han sido trimestralizadas, dado que en el caso de trabajar con series anuales se dispone de un número muy reducido de valores para establecer la citada relación.

## 2. UN SISTEMA DE ÍNDICES SINTÉTICOS DE ACTIVIDAD DE LA ECONOMÍA CATALANA

### 2.1. Obtención de los índices sintéticos de actividad económica

La elaboración de los índices sintéticos con periodicidad mensual tiene como punto de partida la selección de los indicadores parciales para cada una de las ramas productivas a partir de los criterios descritos en el apartado anterior<sup>4</sup>. Una vez se han construido los índices de las ramas de la industria, de la construcción y de los servicios<sup>5</sup>, se construye el índice sintético de actividad como una combinación lineal de los tres sectoriales a partir de los pesos de cada una de estas ramas en la estructura productiva de la economía catalana.

Una vez se han seleccionado los indicadores parciales para cada una de las ramas productivas se han expresado en base enero 1988=100 para obviar las diferentes unidades de medida en cada uno de ellos. Efectuada esta transformación para todas las series analizadas se realiza un análisis de componentes principales para cada una de las ramas productivas. A partir del estudio de la variación retenida se decide el número de dimensiones a retener, en los tres casos se han retenido cuatro ya que la variación explicada en todos ellos era superior al 95%<sup>6</sup>. Una vez se han construido los tres índices se expresan cada uno de ellos en base enero 1988=100 para posteriormente, como se ha destacado con anterioridad, agregarlos teniendo en cuenta el peso de cada una de las ramas productivas para obtener un índice sintético de actividad de la economía catalana que cuantifique el Valor Añadido Bruto con una periodicidad mensual.

El primer paso en la elaboración de cada uno de los índices sintéticos es el de establecer una ecuación de regresión entre el Valor Añadido Bruto trimestralizado de cada una de estas ramas productivas como variable endógena y los factores que se obtienen del análisis de componentes principales también trimestralizados. En el cuadro 1 se presentan los resultados de esta regresión para cada uno de los tres sectores. En los tres casos todos los parámetros estimados tienen un grado de significación muy elevado, tal como queda reflejado en los valores de sus estadísticos *t-Student*. Asimismo, la prueba de significación conjunta realizada mediante el estadístico *F-Snedecor* es muy satisfactoria al igual que el elevado valor del coeficiente de determinación corregido para los tres sectores económicos. Al analizar los residuos de estas regresiones por el método de los mínimos cuadrados ordinarios se observa un com-

---

(4) En el apéndice se realiza una descripción de los indicadores parciales utilizados, y de su procedencia. Asimismo se indica qué indicadores parciales han sido utilizados para la construcción de cada uno de los índices sintéticos de actividad de la economía catalana. Las series de indicadores parciales presentan, con la excepción de la matriculación total de vehículos, los proyectos de viviendas visadas por el Colegio de Arquitectos y la producción de cemento que se avanzan a la evolución de la economía catalana, un perfil coincidente con la del conjunto de la economía catalana. Este análisis se ha efectuado a partir del programa de fechado automático diseñado por el INE (INE, 1994a).

(5) No se ha elaborado un índice sintético para la agricultura debido a la fuerte erraticidad de este sector y a las dificultades por encontrar indicadores parciales representativos del mismo.

(6) En el caso de la industria la varianza explicada por los cuatro factores retenidos que se derivan del análisis de componentes principales es del 97,64%, en el caso de la construcción del 95,54% y en el de los servicios del 97,62%. En todos los casos se ha escogido el número de componentes que permitiese explicar un mínimo del 95% de la varianza y, al mismo tiempo, este criterio coincide con el que se derivaría de elegir aquellos factores que presenten un valor propio superior a la unidad.

portamiento autorregresivo provocado por el proceso de trimestralización del VAB de cada una de las ramas productivas y no por la estructura de la matriz de datos (presentando un esquema AR(1) o AR(2) según los casos). Para solucionar este problema el método de estimación utilizado ha sido el de los mínimos cuadrados no lineales, lo que ha hecho necesario realizar previamente un análisis de los residuos de cada una de las ecuaciones explicativas de la evolución de los tres sectores considerados.

A partir de estos parámetros estimados la expresión de cada uno de los índices sintéticos de los tres sectores analizados con periodicidad mensual es:

$$ISAIC_t = 35,483 + 0,776 \cdot F1_t - 0,222 \cdot F2_t + 0,240 \cdot F3_t - 0,451 \cdot F4_t$$

$$ISACC_t = 42,719 + 11,003 \cdot F1_t - 4,518 \cdot F2_t + 4,039 \cdot F3_t - 2,642 \cdot F4_t$$

$$ISASC_t = 38,200 + 6,359 \cdot F1_t + 4,603 \cdot F2_t - 1,952 \cdot F3_t + 3,880 \cdot F4_t$$

donde  $ISAIC_t$  es el índice sintético de la industria,  $ISACC_t$  el de la construcción y  $ISASC_t$  el de los servicios. Cada una de las cuatro dimensiones retenidas queda definida por un número reducido de indicadores parciales, es decir, no todos los indicadores utilizados tienen la misma importancia en la elaboración de los índices sintéticos

Cuadro 1: REGRESIONES ENTRE EL VAB Y LOS FACTORES

	Industria	Construcción	Servicios
$w_0$	106,449 (1007,700)	128,157 (306,158)	114,600 (814,969)
$w_1$	0,776 (21,889)	11,003 (26,340)	6,359 (37,742)
$w_2$	-0,222 (-6,258)	-4,518 (-9,818)	4,603 (25,380)
$w_3$	0,240 (6,699)	4,039 (6,816)	-1,952 (-6,346)
$w_4$	-0,451 (-12,523)	-2,642 (-3,535)	3,880 (10,781)
n	24	24	24
$\bar{R}^2$	0,972	0,974	0,991
F	161,982	150,026	492,596
DW	1,882	1,731	1,683

Método de estimación: Mínimos cuadrados no lineales.

Los valores entre paréntesis corresponden al estadístico *t-Student*.

$w_i$ : Parámetros estimados.

n: Tamaño de la muestra.

$\bar{R}^2$ : Coeficiente de determinación corregido.

F: Estadístico F-Snedecor.

DW: Estadístico Durbin-Watson.

ya que ésta viene dada por la correlación de cada indicador con las dimensiones retenidas.

Como se destacaba anteriormente, el índice sintético de actividad de la economía catalana (ISAEC) se obtiene como una combinación lineal de los indicadores sectoriales a partir del peso de cada uno de los tres sectores en la estructura productiva:

$$ISAEC_t = w_i \cdot ISAIC_t + w_c \cdot ISACC_t + w_s \cdot ISASC_t$$

$$w_i + w_c + w_s = 1$$

donde  $w_i$ ,  $w_c$  y  $w_s$  son los pesos de los sectores de la industria, de la construcción y de los servicios, respectivamente, en el Valor Añadido Bruto de la economía catalana sin considerar el sector primario.

En el gráfico 2 se muestra la evolución de los cuatro índices de actividad con periodicidad mensual de la economía catalana que se han construido. La principal conclusión que se puede extraer de este gráfico es que en el período 1988-1993 el sector con una evolución menos favorable ha sido el de la industria. Se observa como al final del período el indicador de actividad se sitúa prácticamente en el mismo valor que al principio del período, hecho que pone de manifiesto que en estos años la industria ha experimentado una pérdida importante de peso relativo en la estructura productiva de la economía catalana, ya que el resto de sectores han experimentado una evolución positiva en este período.

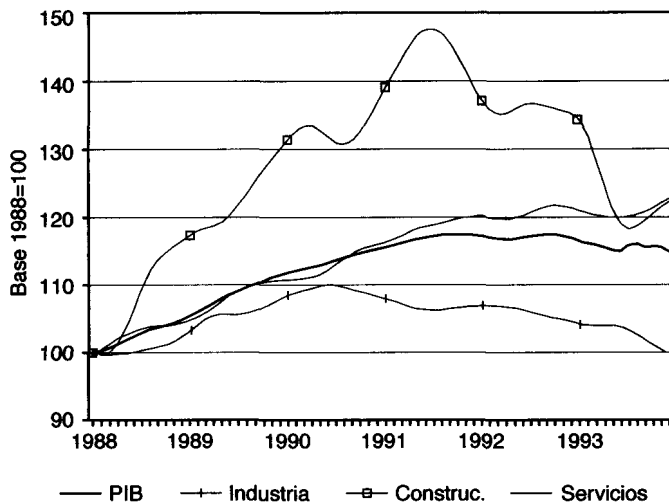
La construcción experimenta una evolución muy favorable en los primeros años del período debido al impulso de las obras olímpicas, pero a partir de la segunda mitad del año 1992 el índice sintético de actividad de este sector experimenta una caída muy importante en su nivel. El sector de los servicios es el que experimenta un comportamiento más similar al del conjunto de la economía, siendo el sector que en los dos últimos años ha permitido que la economía catalana no experimentase de manera más acusada la crisis de los sectores de la industria y de la construcción. Este hecho pone de manifiesto que los servicios han tenido un comportamiento acíclico, es decir, tienden a crecer por debajo del conjunto de la economía cuando se registra un fuerte crecimiento, mientras que crecen más en las fases críticas. En cambio, los sectores de la industria y de la construcción han presentado un comportamiento cíclico ya que han experimentado de una forma más acusada las fases expansivas y recesivas de la economía.

## 2.2. Validación de los resultados

En el cuadro 2 se recogen las tasas de crecimiento de los índices sintéticos de actividad de la economía a nivel anual. En los cuadros 3 y 4 se presentan, respectivamente, las estimaciones realizadas por el INE en la Contabilidad Regional de España (CRE) para los años 1990 y 1991 y por la Fundación FIES, la Generalitat de Cataluña y por el Proyecto Hispalink para 1992 y 1993, ya que para estos dos últimos años no se dispone de información del INE sobre la evolución del VAB a nivel regional. Se observa que las tasas de crecimiento anuales del sistema de índices son prácticamente coincidentes con las presentadas por la CRE y por las otras tres fuentes, hecho que pone de manifiesto que el conjunto de índices de actividad cuantifica de manera aceptable la evolución de la economía catalana.



Gráfico 2: SISTEMA DE ÍNDICES DE ACTIVIDAD DE LA ECONOMÍA CATALANA



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2: TASAS DE CRECIMIENTO ANUALES DE LOS ÍNDICES SINTÉTICOS

	Total	Industria	Construcción	Servicios
1990	3,9%	3,8%	6,4%	3,7%
1991	2,3%	-2,3%	9,5%	4,1%
1992	0,9%	-0,7%	-5,4%	3,1%
1993	-1,8%	-3,1%	-9,2%	0,1%

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3: EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA CATALANA. INE

	Total	Industria	Construcción	Servicios
1990	3,6%	3,9%	5,7%	3,9%
1991	2,3%	-2,5%	9,9%	4,1%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia.

Cuadro 4: EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA CATALANA. DIVERSAS FUENTES

	Total			Industria		
	FIES	Generalitat	Hispalink	FIES	Generalitat	Hispalink
1992	0,8%	1,0%	0,9%	-0,5%	-1,2%	-0,8%
1993	-2,5%	-2,0%	-1,8%	-5,6%	-3,5%	-3,1%
	Construcción			Servicios		
	FIES	Generalitat	Hispalink	FIES	Generalitat	Hispalink
1992	-3,1%	-3,5%	-5,0%	1,7%	2,4%	3,0%
1993	-8,2%	-7,9%	-9,2%	-0,3%	-0,2%	0,1%

Fuente: FIES, Instituto de Estadística de Cataluña, Consejería de Economía y Finanzas y Proyecto Hispalink.

Una vez se ha validado el sistema de índices sintéticos de actividad se presentan las tasas de crecimiento resultantes del índice total en los últimos meses, ya que como se ha destacado anteriormente, la periodicidad del sistema de índices de actividad es mensual. El gráfico 3 muestra la evolución de las tasas de crecimiento<sup>7</sup> del índice sintético de actividad durante el año 1993 y los ocho primeros meses del año 1994<sup>8</sup>.

Se observa un deterioro continuado de la actividad económica en Cataluña durante el año 1993, pero a partir de diciembre de este año parece que la etapa recesiva ha tocado fondo y que se inicia una etapa de recuperación de la actividad económica. En el mes de agosto de 1994 la economía catalana ha experimentado por primera vez, después de dieciseis meses consecutivos de tasas de crecimiento  $T(12,12)$  negativas, un ligero crecimiento en la evolución de la actividad económica.

### 3. UN ÍNDICE SINTÉTICO DE ACTIVIDAD MENSUAL DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

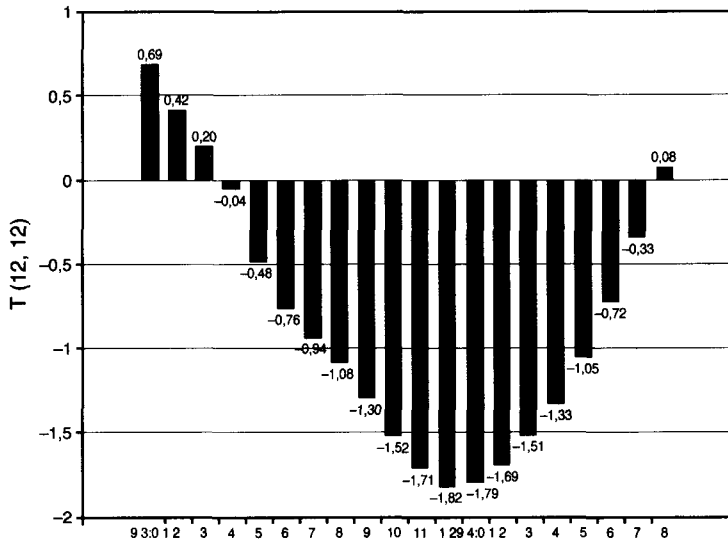
La metodología presentada en este artículo se puede utilizar para elaborar un índice sintético de actividad para la economía española<sup>9</sup>. A diferencia del caso catalán,

(7) Las tasas presentadas cuantifican el crecimiento del índice de actividad en los últimos doce meses respecto los doce meses anteriores y son las llamadas en la literatura sobre el análisis coyuntural  $T(12,12)$ .

(8) La principal utilidad de los índices elaborados es que permiten determinar la evolución de la actividad de la economía para aquellos meses de los cuales todavía no se dispone de información anual o trimestral de otras fuentes.

(9) En este apartado se presentan tan sólo los resultados obtenidos al aplicar la metodología propuesta en el tercer apartado del trabajo al conjunto de la economía española. En el apéndice se contemplan los indicadores parciales utilizados para la elaboración de este índice sintético de actividad, así como su procedencia.

Gráfico 3: EVOLUCIÓN MENSUAL DEL ÍNDICE SINTÉTICO DE ACTIVIDAD



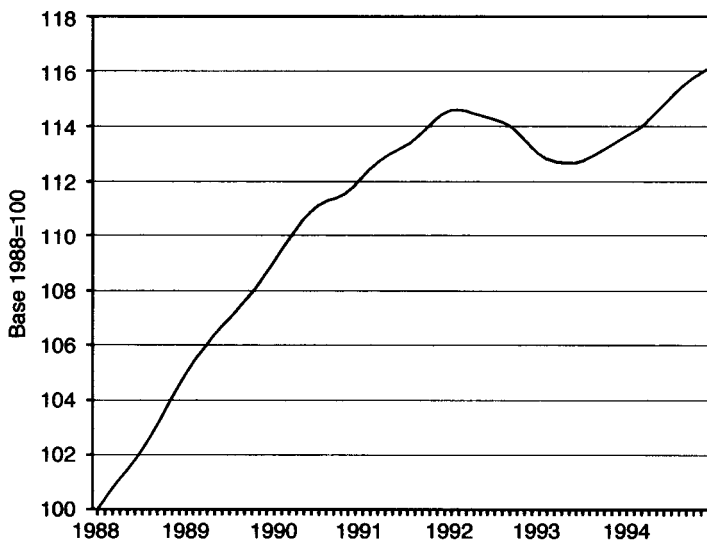
Fuente: Elaboración propia.

se ha elaborado un índice no como combinación lineal de los sectoriales, sino aplicando directamente a un conjunto de indicadores parciales el procedimiento descrito en el segundo apartado del artículo. El índice sintético construido permite comparar los resultados obtenidos a nivel anual con los de la Contabilidad Nacional y los trimestrales con los de la Contabilidad Nacional Trimestral, con la finalidad de validar la metodología aplicada.

El índice se ha elaborado para el período que abarca los meses de enero de 1988 y de agosto de 1994 mediante información real de la mayoría de los indicadores parciales utilizados en la elaboración del mismo, del mismo modo se ha realizado una predicción del mismo hasta la finalización del año 1994 mediante la extrapolación de los valores de cada uno de los indicadores parciales. En el gráfico 4 se recoge la evolución de este índice sintético de actividad. Asimismo, en el cuadro 5 se observa como las tasas de crecimiento anuales del índice sintético de actividad son prácticamente coincidentes con las obtenidas por el Instituto Nacional de Estadística, hecho que pone de manifiesto que el índice sintético cuantifica de manera aceptable la evolución de la economía española.

A continuación, en el cuadro 6 se presentan las tasas de crecimiento interanuales del PIB trimestral de la economía española y las obtenidas mediante el índice sintético de actividad. Se observa como las tasas de crecimiento obtenidas a nivel trimestral mediante el índice sintético de actividad son muy similares a las presentadas por el

Gráfico 4: ÍNDICE SINTÉTICO DE ACTIVIDAD DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5: TASAS DE CRECIMIENTO INTERANUALES

Año	INE	Índice
1990	3,6%	3,6%
1991	2,2%	2,3%
1992	0,8%	0,8%
1993	-1,0%	-1,0%
1994	1,7% (*)	1,7%

Fuente: INE y elaboración propia.

(\*): Previsión del Ministerio de Economía y Hacienda.

INE, hecho que pone de manifiesto que el índice cuantifica de manera aceptable la evolución económica del conjunto del Estado y que, por tanto, puede ser útil para realizar un análisis de la evolución a corto plazo de la economía española avanzando las estimaciones realizadas a nivel trimestral por el INE y presentando información sobre la evolución de la actividad no sólo con periodicidad trimestral sino también a nivel

Cuadro 6: EVOLUCIÓN TRIMESTRAL DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

Trimestre	INE	Índice
1992: I	1,9%	1,9%
II	1,5%	1,4%
III	0,5%	0,6%
IV	-0,7%	-0,6%
1993: I	-1,2%	-1,3%
II	-1,5%	-1,5%
III	-1,1%	-1,1%
IV	-0,2%	-0,2%
1994: I	0,7%	0,8%
II	1,6%	1,6%
III		2,1%
IV		2,4%

Fuente: INE y elaboración propia.

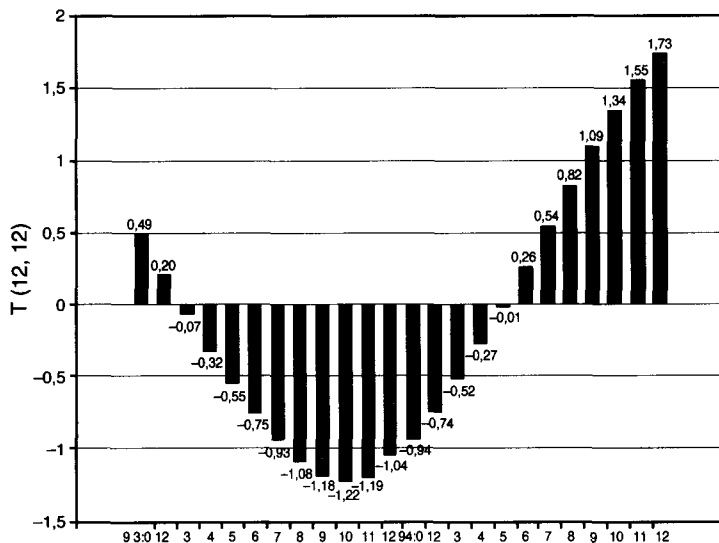
mensual. En este cuadro también se presenta una estimación de la evolución de la economía española en los dos últimos trimestres del año 1994.

En el gráfico 5 se recogen las tasas de crecimiento de la media de doce meses respecto a los doce meses anteriores,  $T(12,12)$ , para el período enero 1993-diciembre 1994. Las cifras obtenidas apuntan a un dinamismo mayor de la actividad económica a partir del segundo semestre de 1994. La evolución de la actividad es indudablemente positiva pero el ritmo es aún vacilante y sin el pulso necesario para garantizar la continuidad y proporcionar una solidez a la reactivación económica iniciada en los últimos meses de 1993. En este gráfico se observa también como la economía española ha tocado fondo en el mes de octubre de 1993, ya que es el mes con una evolución más negativa de la actividad, cuantificada a partir del crecimiento de la media de los últimos doce meses respecto a los doce meses precedentes.

#### 4. CONSIDERACIONES FINALES

En este artículo se ha presentado un procedimiento para elaborar índices sintéticos de actividad a nivel regional con una periodicidad mensual. El análisis comparativo de las tasas de crecimiento de los diferentes índices elaborados y las estimaciones realizadas por el INE y otros organismos (para aquellos años para los que no se dispone de información oficial) pone de manifiesto que los resultados obtenidos son prácticamente coincidentes. Debe destacarse que la información proporcionada mediante estos índices tiene una gran utilidad ya que permite conocer la evolución coyuntural de la economía analizada con una gran rapidez, característica fundamental y deseable en todo instrumento que sea utilizado para efectuar un seguimiento de la evolución coyuntural de una economía.

Gráfico 5: EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA



Fuente: Elaboración propia.

Este trabajo deja abiertas un conjunto de líneas de investigación que pueden servir para mejorar la metodología y, a la vez, para ampliar los instrumentos disponibles para realizar un análisis de la evolución coyuntural de las regiones españolas:

- Elaboración de un sistema de índices sintéticos de actividad para cada una de las diecisiete comunidades autónomas del Estado español. De este modo, mediante la aplicación del análisis factorial dinámico se podrían caracterizar los factores comunes de los índices de cada una de las comunidades, estimarlos y cuantificar el grado de integración o convergencia de las mismas. En el caso de que los índices sintéticos de cada una de las comunidades autónomas pudiesen ser representados razonablemente a partir de un modelo con un único factor común se podría concluir que existe un ciclo común para las diecisiete comunidades autónomas. A la vez, sería posible considerar tres grupos de comunidades autónomas, según estuviesen más, igual o menos integradas con los respectivos factores comunes que el promedio del Estado. En el primer caso las comunidades autónomas serían eminentemente receptoras de impulsos; en el segundo caso se podrían clasificar aquellas comunidades que no son ni receptoras ni impulsoras de estímulos y, por último, se podrían determinar aquellas comunidades que son emisoras de impulsos al resto de regiones.

- Profundizar en los métodos de extracción de señales considerando procedimientos que en el diseño de los filtros tengan en cuenta el proceso generador de los

datos de la serie original, utilizando métodos basados en modelos, ya sea en su forma reducida o estructural. Asimismo, debe señalarse que es preciso estudiar los costes que puede ocasionar el obtener una estimación del ritmo de variación de una serie obteniendo en primer lugar una señal de nivel y calcular posteriormente una tasa de crecimiento de este nivel. En definitiva, deberá profundizarse en el estudio de la utilización de los filtros en cascada (Melis, 1991 y Espasa y Cancelo, 1993).

– Analizar los efectos de la agregación temporal de las series consideradas, dado que puede provocar una pérdida sustancial de información (González, 1993 y Rossana y Seater, 1995)<sup>10</sup>.

– Considerar en el proceso de trimestralización de magnitudes anuales un procedimiento basado en indicadores como puede ser el de Chow y Lin (1971).

– Estudiar la estabilidad de los parámetros estimados en las distintas regresiones planteadas, así como profundizar en la interpretación económica de los mismos.

A pesar de estas limitaciones, este trabajo puede constituir una herramienta útil para el desarrollo del análisis de la coyuntura puesto que como comenta el profesor Fuentes Quintana en el prólogo del libro de Espasa y Cancelo (1993), referencia fundamental cuando se trata del análisis de la coyuntura económica en nuestro país: *Pocas obligaciones -si alguna- superan en importancia a la que los economistas profesionales tienen de conocer y valorar la situación por la que atraviesa la coyuntura del país.*

#### APÉNDICE: DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES PARCIALES<sup>11</sup>

##### *Economía catalana*

Fuente: *Boletín de Estadística y Coyuntura y Perspectiva Econòmica de Catalunya*. Ambas publicaciones son editadas por la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Barcelona. Las series de valor añadido bruto proceden de: INE, Fundación FIES, Generalidad de Cataluña e Hispalink.

Paro registrado en la construcción [C].

Paro registrado en la industria [I].

Paro registrado en los servicios [S].

Consumo de cemento [C].

Consumo de electricidad. Alta y baja tensión [I].

Consumo de electricidad. Alimentación [I].

Consumo de electricidad. Construcción [C].

Consumo de electricidad. Comercio y servicios [S].

Consumo de electricidad. Materiales de la construcción [C].

(10) Los autores agradecen los comentarios formulados por uno de los evaluadores sobre este aspecto y las consecuencias de la utilización de filtros en cascada.

(11) En este apéndice se contemplan los indicadores parciales que finalmente han sido utilizados en la elaboración de los distintos índices sintéticos. Entre paréntesis se indica para que sectores se ha utilizado cada una de las series. Así, "I" se refiere a la industria, "C" a la construcción y "S" a los servicios.

Consumo de electricidad. Papel y artes gráficas [I].  
Consumo de electricidad. Química [I].  
Consumo de electricidad. Siderometalurgia [I].  
Consumo de electricidad. Transporte [S].  
Consumo de electricidad. Textil [I].  
Consumo de electricidad. Usos domésticos [S].  
Índice de Producción Industrial (España). Industrias no energéticas transformadoras de metales y mecánica de precisión [I].  
Índice de Producción Industrial (España). Otras industrias manufactureras no energéticas [I].  
Índice de Producción Industrial (España). Extracción y transformación de minerales no energéticos. Industria química [I].  
Matriculación de turismos [S].  
Matriculación de vehículos industriales [I,C].  
Matriculación total de vehículos [S].  
Pasajeros transporte aéreo [S].  
Producción de cemento [C].  
Producción de electricidad [I].  
Pernoctaciones en establecimientos hoteleros [S].  
Producción total de vehículos [I,S].  
Producción de vehículos industriales [I,S].  
Afiliados a la Seguridad Social. Comercio [S].  
Afiliados a la Seguridad Social. Construcción [C].  
Afiliados a la Seguridad Social. Servicios financieros y a las empresas [S].  
Afiliados a la Seguridad Social. Hostelería [S].  
Afiliados a la Seguridad Social. Química [I].  
Afiliados a la Seguridad Social. Siderometalurgia [I].  
Conferencias telefónicas [S].  
Tonelaje de registro bruto Puerto de Barcelona [I,S].  
Viviendas de promoción privada libres terminadas [C].  
Proyectos de viviendas visadas [C].

### *Economía española*

Fuente: *Síntesis Mensual de Indicadores Económicos: Series*. Dirección General de Previsión y Coyuntura. Ministerio de Economía y Hacienda. Las series de valor añadido bruto proceden del INE.

Activos líquidos en manos del público.  
Paro registrado total.  
Consumo de cemento.  
Consumo de electricidad. Total.  
Consumo gasolina automoción.  
Crédito interno a empresas y familias.  
Colocaciones registradas.  
Facturación energía eléctrica.



Facturación energía eléctrica usos domésticos.  
 Índice de producción industrial. General.  
 Matriculación de turismos.  
 Matriculación vehículos de carga.  
 Pasajeros transporte aéreo.  
 Índice ventas en grandes superficies.  
 Conferencias telefónicas.  
 Transporte marítimo. Pasajeros.  
 Viviendas terminadas.  
 Proyectos visados de viviendas libres.



#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, A.M. y Quilis, E.M. (1992): Elección de una cronología de referencia cíclica para la economía española mediante análisis factorial, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n.º 46, págs. 49-75.
- Artís, M.; Pons, J.; Sierra, M.A. y Suriñach, J. (1994): Elaboració d'un sistema d'indicadors d'activitat per a l'economia catalana, *Perspectiva Econòmica de Catalunya*, n.º 176, págs. 83-102.
- Auerbach, A.J. (1982): The index of leading indicators: Measurement without theory thirty-five years later, *Review of Economics and Statistics*, n.º 64, págs. 589-595.
- Boot, J.C.G.; Feibes, W. y Lisman, J.H.C. (1967): Further methods of derivation of quarterly figures from annual data, *Applied Statistics*, n.º 16, págs. 65-75.
- Burns, A.F. y Mitchell, W.C. (1946): *Measuring business cycles*, National Bureau of Economic Research.
- Chow, G.C. y Lin, A. (1971): Best linear unbiased interpolation, distribution and extrapolation of time series by related series, *Review of Economics and Statistics*, n.º 53, págs. 372-375.
- Cristóbal, A. y Quilis E.M. (1994): Tasas de variación, filtros y análisis de la coyuntura, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n.º 52, págs. 97-123.
- Diebold, F.X. y Rudebusch, G.D. (1991): Forecasting output with the composite leading index: A real-time analysis, *Journal of the American Statistical Association*, n.º 86, págs. 603-610.
- Dirección General de Previsión y Coyuntura (1983): *Indicadores cíclicos: Elaboración y aplicación al análisis de la Economía Española*, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.
- Espasa, A. (1988): El perfil de crecimiento de un fenómeno económico, Banco de España, Servicio de Estudios, Documento de Trabajo n.º 8806.
- Espasa, A. y Cancelo, J.R. (eds.) (1993): *Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica*, Alianza Economía, Madrid.
- Espasa, A. y Cancelo, J.R. (1994): El cálculo del crecimiento de variables económicas a partir de modelos cuantitativos, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n.º 52, págs. 73-95.
- Fernández Macho, F.J. (1991): Indicadores sintéticos de aceleraciones y desaceleraciones en la actividad económica, *Revista Española de Economía*, 2ª Época, n.º 8, págs. 125-156.
- García, M.D. (1991): Un sistema de indicadores cíclicos para la economía española, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n.º 43, págs. 32-60.
- García, M.D. (1993a): El indicador sintético del consumo privado: un instrumento para el análisis coyuntural, *Síntesis Mensual de Indicadores Económicos*, febrero, págs. 13-28.
- García, M.D. (1993b): Indicador sintético de la inversión en bienes de equipo, *Síntesis Mensual de Indicadores Económicos*, julio, págs. 17-30.

- González, P. (1993): Efectos de la agregación temporal y el muestreo sistemático en modelos estacionales de series temporales, *Revista Española de Economía*, 2ª Época, n.º 10, págs. 111-134.
- Instituto Nacional de Estadística (1993a): Un sistema de indicadores cíclicos para la economía española: índices sintéticos de adelanto, coincidencia y retraso, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n.º 50, págs. 51-98.
- Instituto Nacional de Estadística (1993b): *Metodología de la Contabilidad Nacional Trimestral. Serie 1970-1992*, Instituto Nacional de Estadística, Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística (1994a): *Sistema de indicadores cíclicos de la economía española. Metodología e índices sintéticos de adelanto, coincidencia y retraso*, Instituto Nacional de Estadística, Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística (1994b): Indicadores cíclicos del entorno nacional de la economía española, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n.º 53, págs. 61-121.
- Lahiri, K. y Moore, G.H. (1991): *Leading economic indicators: new approaches and forecasting records*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Maravall, A. (1989): La extracción de señales y el análisis de coyuntura, *Revista Española de Economía*, 2ª Época, n.º 6, págs. 109-132.
- Marcos, C. (1984): Análisis cíclico y previsión a corto plazo. Indicadores sintéticos y su aplicación en España, *Economía Industrial*, n.º 239, págs. 133-146.
- Mardia, K.V.; Kent, J.T. y Bibby, J.M. (1979): *Multivariate Analysis*, Academic Press, London.
- Melis, F. (1989): Sobre la hipótesis de componentes y la extracción de la señal sin previa desestacionalización, *Revista Española de Economía*, 2ª Época, n.º 6, págs. 131-163.
- Melis, F. (1991): La estimación del ritmo de variación en series económicas, *Estadística Española*, n.º 33, págs. 7-56.
- Neftçi, S.N. (1982): Optimal prediction of cyclical downturns, *Journal of Economic Dynamics and Control*, n.º 4, págs. 225-241.
- Niemira, M.P. y Klein, P.A. (1994): *Forecasting financial and economic cycles*, Wiley, New York.
- Pons, J. (1995): *Un sistema d'indicadors cíclics per a l'economia catalana: Un instrument per a l'anàlisi conjuntural*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. Editada por Edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona, 1996.
- Rodríguez, J. (1976): Un ciclo de referencia para la economía española: primeras aproximaciones. Mimeo, Banco de España, Servicio de Estudios Económicos.
- Rodríguez, J. (1977): Una aproximación al ciclo de referencia de la economía española: 1965-1975. Mimeo, Banco de España, Servicio de Estudios Económicos.
- Rossana, R.J. y Seater, J.J. (1995): Temporal aggregation and economic time series, *Journal of Business and Economic Statistics*, n.º 13, págs. 441-451.
- Sanz, R. (1984): Análisis cíclico y su aplicación al ciclo industrial español, *Economía Industrial*, n.º 239, págs. 87-103.
- Subdirección General de Coyuntura Económica (1994): Indicador sintético de la FBCF en construcción, *Síntesis Mensual de Indicadores Económicos*, marzo, págs. 15-33.
- Zarnowitz, V. (1992): *Business cycles: Theory, history, indicators and forecasting*, National Bureau of Economic Research, Studies in Business Cycles, n.º 27, Ballinger Publishing Company, Cambridge.
- Zellner, A. y Hong, C. (1989): Forecasting international growth rates using bayesian shrinkage and other procedures, *Journal of Econometrics*, n.º 40, págs. 183-202.

Fecha de recepción del original: diciembre, 1994

Versión final: abril, 1997

ABSTRACT

At a regional level, research into cyclical analysis and the construction of activity indexes with a periodicity inferior to the annual finds itself at a comparatively less developed stage than in neighbouring countries, given that hardly any systematic contributions have been made in this field. This situation, aggravated by the lack of National Accounts of quarterly periodicity at a regional level has been the motivation for the present study, which sets out to improve and widen the existing instruments for short-term economic analysis at regional level in Spain. Briefly, the aim of the paper is to present a methodology to develop monthly synthetic activity indicators which allow us to follow the cyclical evolution of a regional economy, with this methodology also being applicable at national level.

*Keywords:* factorial analysis, regional analysis, business cycle, economic indicators.