

# Indicadores Sintéticos Trimestrales de la Actividad Económica no Agraria en Andalucía

Francisco Trujillo Aranda  
M.<sup>a</sup> Dolores Benítez Márquez  
Pilar López Delgado  
Universidad de Málaga

BIBLID [0213-7525 (1999): 53: 97-128]

PALABRAS CLAVES: Trimestralización, indicadores sintéticos, análisis cíclico económico, análisis de coyuntura, economía regional, predicción.

KEY WORDS: Disaggregation of annual data into quarterly figures, synthetic or composite indicator, economic cyclic analysis, regional economy, short-term analysis, forecasting.

## RESUMEN:

En el presente trabajo se expone una metodología para la estimación de indicadores sintéticos trimestrales de la actividad económica no agraria en Andalucía y de los sectores que la integran. El procedimiento propuesto implica trimestralizar los VAB mediante la técnica de Boot, Feibes y Lisman; aplicar Componentes Principales y, finalmente, emplear el análisis de regresión. Se propone, por tanto, un procedimiento para cubrir la inexistencia de cifras oficiales de los referidos VAB con periodicidad inferior a la anual y para predecir sus valores. Por último, los indicadores estimados se comparan con los índices trimestrales correspondientes de la economía española.

## ABSTRACT:

This work presents a methodology to estimate quarterly synthetic or composite indicators of the non-agricultural global economic activity of Andalusia and of each of its sectors. It has been applied the Boot, Feibes and Lisman technique to the Gross Added Values in order to disaggregate the annual data into quarterly figures, Principal Component analysis and, finally, a regression analysis. So, this work presents a procedure to cover the non-existence of official published data of the Gross Added Value with a lower than annual periodicity and forecast their values. Finally, these synthetic indicators have been compared with the corresponding official national references series.

---

## 1. INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>

---

En el marco del análisis económico regional, un foco de atención constante es el análisis coyuntural, con el que se pretende conocer lo antes posible la situación y el ritmo de crecimiento de la actividad de la comunidad autónoma en cuestión y sus posibles causas. En la actualidad, el Instituto Nacional de Estadística elabora la Contabilidad Nacional con periodicidad anual y trimestral y la Contabilidad Regional sólo con periodicidad anual. Así pues, no se dispone de una medida agregada de la actividad económica regional a corto plazo, entendiéndose por tal aquella con periodicidad inferior a la anual.

En el citado contexto y en el caso particular de Andalucía, se dispone de abundante información regional de alta frecuencia (mensual, trimestral) de manera periódica y con rapidez. Los indicadores económicos disponibles de alta frecuencia permiten apreciar y diagnosticar cómo evolucionan, parcialmente, algunas subramas productivas de la economía regional; mas no la misma en su conjunto. Así, surge la necesidad de complementar dichas apreciaciones parciales cuantificando la evolución a corto plazo tanto de la economía regional en su conjunto como de cada uno de los sectores que la integran. En este sentido, la construcción de un indicador sintético de alta frecuencia que capte la actividad económica, resumiendo toda la información que proporcionan los indicadores económicos parciales, es una de las prácticas habituales a nivel internacional y nacional.

En este trabajo se presenta una metodología para la construcción de indicadores sintéticos trimestrales para Andalucía, tanto para la actividad económica no agrícola en su conjunto como para cada uno de los sectores no agrícolas (Industria, Construcción y Servicios).

La utilización de indicadores sintéticos con objeto de analizar la evolución de la actividad económica no es reciente, pues se remonta a los trabajos de Mitchell y Burns (1938) que sirvieron de base para la construcción de los

1. Este trabajo resume parcialmente dos proyectos de investigación: "Metodología y Elaboración de un Indicador Sintético de la Actividad Económica de Andalucía" (1996) y "Metodología y Elaboración de Indicadores Sintéticos Sectoriales de Actividad en Andalucía" (1997-1998), ambos financiados por el Instituto de Estadística de Andalucía (Junta de Andalucía). Este trabajo también se ha financiado, parcialmente, con fondos de la DGICYT nº PS94-0114.
2. Entre las múltiples referencias internacionales existentes, y sin ánimo de exhaustividad, se pueden citar las siguientes: Burns y Mitchell (1946), Granger y Hatanaka (1964), Auerbach (1982), Keller y Sanson (1984), Martín (1990), Stock y Watson (1989 y 1991) y Garrat, Hall y Henry (1994). En España la literatura también es extensa, como demuestran entre otros los trabajos de Rodríguez (1977 y 1980), Dirección General de Previsión y Coyuntura (1983), Fernández (1991), Melis (1983 y 1991) e INE (1994). Una recopilación de los distintos métodos para la elaboración de indicadores sintéticos se encuentra en Pons (1995).

indicadores del *National Bureau of Economic Research* del *Bureau of Economic Analysis*. Desde entonces han proliferado en este campo las aportaciones metodológicas y las aplicaciones<sup>2</sup>, empleándose técnicas tan diversas como el análisis multivariante, el análisis espectral, los modelos en el espacio de estado y el filtro de Kalman.

El indicador sintético de la economía andaluza que se propone en este trabajo tuvo un antecedente que constituyó el primer intento de este tipo en una Comunidad Autónoma<sup>3</sup>. Otras Comunidades, que comenzaron esta tarea más tarde que la andaluza, disponen en la actualidad de algún indicador sintético de actividad, algunos de los cuales se elabora con carácter sistemático y con igual o distinta metodología: tal es el caso de Baleares, Canarias, Castilla-León, Cataluña, Comunidad de Madrid, Comunidad Valenciana y Extremadura<sup>4</sup>.

Los indicadores sintéticos están sujetos a críticas, así, es obvio que la construcción de los mismos es laboriosa y consume mucho tiempo; aunque la principal crítica es que se basan, exclusivamente, en resultados empíricos<sup>5</sup>. En su defensa destaca el hecho de que las predicciones de los indicadores resultan más sencillas de realizar que las de los modelos econométricos complejos, sin que ello tenga que implicar necesariamente que sus predicciones sean inferiores a estas últimas<sup>6</sup>. Además, ofrecen unas ventajas adicionales importantes para el análisis de la coyuntura de la economía andaluza: Por un lado, el indicador proporciona una estimación la actividad económica "histórica", mediante una medida trimestral, no disponible en las estadísticas oficiales. Por otro lado, ofrecen información muy reciente, ya que la predicción de los indicadores sintéticos es inmediata al disponerse con bastante rapidez de los valores publica-

3. Fue realizado en 1990 por el Servicio de Estudios Económicos de la Secretaría General de Economía, Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía, se denominó ISEAN y dejó de elaborarse en 1993. Una nota sobre la metodología empleada, la base de datos y los primeros resultados se publicó en la revista *Coyuntura Económica de Andalucía* (Nº 8 de Mayo de 1991). En la actualidad Analistas Económicos de Andalucía incluye en su publicación trimestral, *Previsiones Económicas de Andalucía*, los gráficos de Indicadores Sintéticos para Andalucía, España y cada una de las provincias andaluzas, no se expresa en la publicación el método empleado para su construcción.
4. Baleares: Morales *et al.* (1992); Canarias: Rodríguez, Dávila y González (1994); González y Tejera (1996); Castilla-León: Morales *et al.* (1994); Parra (1993, 1995); Cataluña: Artis *et al.* (1992); Sierra *et al.* (1993); Sierra *et al.* (1993); Artis *et al.* (1994); Pons (1995); y Pons y Suriñach (1995); Comunidad de Madrid: Sur, A. (1992); Comunidad Valenciana: Cabrer y Benítez (1994) y Extremadura: Paniagua y Ramajo (1996).
5. La primera crítica parte de Koopmans, en 1947, en su famoso artículo "Measurement without theory", como respuesta al sistema de indicadores que realizaron Burns y Mitchell en 1946.
6. Las necesidades de información son inferiores para los indicadores sintéticos que para los modelos econométricos complejos, si bien, en última instancia, en la construcción de los indicadores se utilizan técnicas econométricas.

dos de los indicadores parciales regionales andaluces que intervienen en su construcción. Así pues, su capacidad para cuantificar y predecir el nivel de actividad a corto plazo y la relativa prontitud con la que se obtiene dicha medida constituyen sus principales activos y las motivaciones de este trabajo. Estos indicadores sintéticos permitirán estimar el ciclo de crecimiento de la actividad económica no agraria en Andalucía.

Este trabajo está estructurado como sigue, en el siguiente epígrafe se describe la metodología adoptada para la elaboración del indicador sintético, comentando cada una de sus fases y algunos resultados parciales. En el epígrafe 3 se presentan los resultados finales más importantes obtenidos para la actividad económica no agrícola en su conjunto y para cada uno de los sectores: industria, construcción y servicios, junto a un análisis y valoración de los mismos.

---

## 2. METODOLOGÍA

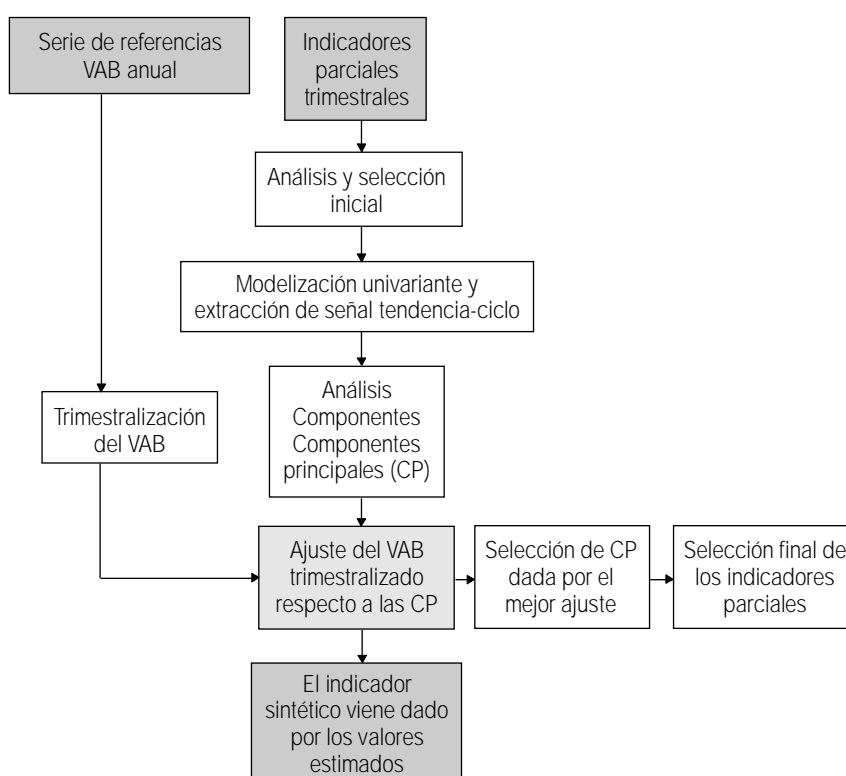
---

El indicador sintético de actividad que se propone en este estudio se obtiene mediante un modelo de regresión entre el Valor Añadido Bruto no Agrario (VABNA)<sup>7</sup> trimestralizado y las componentes principales significativas de las señales tendencia-ciclo de un conjunto de indicadores parciales previamente seleccionados. De igual modo se procede con cada uno de los sectores (Industria, Construcción y Servicios), en los que se emplea el correspondiente Valor Añadido Bruto (VAB). En adelante, se efectuarán todos los comentarios referidos a la actividad no agraria global siendo trasladables al caso de la estimación de los indicadores sintéticos de los tres sectores señalados.

En concreto, las fases para la estimación del indicador sintético han sido las siguientes: 1) selección de la serie de referencia de la actividad económica andaluza, el VABNA anual, 2) trimestralización del VABNA anual, 3) análisis individualizado y conjunto de cada uno de los indicadores parciales y selección de los que inicialmente serán considerados en el análisis, 4) Tratamiento final para la homogeneización de los indicadores parciales, que incluye las tareas de modelización univariante, interpolación de series incompletas, extracción de la señal tendencia-ciclo y estandarización, 5) tratamiento conjunto de las series obtenidas en el paso anterior mediante el Análisis de Componentes Principales, 6) Ajuste del VABNA trimestral respecto a las componentes principales seleccionadas mediante regresión lineal y 7) Validación del indicador sintético. Véase la Figura 1.

7. A precios de mercado y en ptas. constantes de 1986.

FIGURA 1  
ESQUEMA METODOLÓGICO DE ISTÁN



Fuente: Elaboración propia.

### 1. Selección de la serie de referencia.

Una cuestión fundamental en la elaboración de un indicador sintético como medida de la actividad agregada es la serie económica que se toma como referencia. A este respecto, el INE (1994) elige como serie de referencia el Valor Añadido Bruto a precios de mercado (VAB p.m.) expresado en pesetas constantes de 1986, excluyendo del mismo a las ramas agrarias<sup>8</sup> y de servicios no

8. La exclusión de las ramas agrarias y de servicios no destinados a la venta viene motivada por el carácter errático de la primera y por la consideración de la actividad del sector público como

destinados a la venta. Esa decisión se justifica sobradamente tanto porque el significado económico del VAB es muy claro y sintetiza el conjunto de la actividad económica, como por la calidad estadística de su estimación, realizada en el marco de la Contabilidad Nacional, donde juega un papel central.

A nivel de Comunidad Autónoma, el Valor Añadido Bruto que proporciona la Contabilidad Regional (1980-1992), INE (1993a) tiene periodicidad anual, un retraso considerable en su publicación y viene expresado en pesetas corrientes. Por su parte, en el seno del proyecto Hispalink se estima esta magnitud en pesetas constantes de 1986 y se actualizan las cifras que no publica la Contabilidad Regional<sup>9</sup>. En este estudio se ha seleccionado como serie de referencia el VAB p.m. no agrario de Andalucía<sup>10</sup> (VABNA), expresado en pesetas constantes de 1986, para el período 1984-1994. Para cada uno de los sectores, la serie de referencia es el respectivo VAB sectorial también en ptas. constantes de 1986 y referido al mismo período. Los VAB que constituyen las series de referencias figuran en el Cuadro 1.

## *2. Trimestralización del VABNA y de los respectivos VAB sectoriales.*

Para construir un indicador sintético trimestral se debería disponer una serie de referencia trimestral. Se plantea, pues, un problema al no estar disponibles una serie VABNA trimestral para Andalucía. Una opción para solucionar este problema consiste en desagregar trimestralmente los valores anuales del VABNA regional, que constituirá la serie de referencia buscada. De esta manera se obtienen directamente los valores trimestrales del indicador sintético. Esta opción no está exenta de limitaciones, pues lo que se hace es trasladar el problema de la interpolación del indicador sintético al problema de la interpolación del VABNA<sup>11</sup>.

---

variable exógena; un análisis estadístico previo avala esta última decisión por parte del INE (para mayor información ver INE, 1994).

9. Para la metodología utilizada véase HISPALINK (1988 y 1993) e HISPADAT (1995). Los VAB regionales, desagregados a 9 sectores, se recogen en la base de datos HISPADAT (1995) donde se encuentran disponibles estas series para el período 1970-1994.
10. En esta investigación se ha optado por incluir, al menos provisionalmente, el VAB imputado a los Servicios no Destinados a la Venta, debido a que en algunos de los indicadores parciales considerados no es posible discriminar entre estos servicios y los destinados a la venta. En concreto, tal imposibilidad se produce en el Paro Registrado en Servicios y en el Consumo de Electricidad en Servicios.
11. Obviamente, no se pueden utilizar los indicadores parciales disponibles para trimestralizar el VAB y, a continuación, efectuar una regresión con esos mismos indicadores para obtener el indicador sintético. De hacerlo así, se generaría un círculo vicioso en el que el indicador sintético justificaría la trimestralización y ésta, a su vez, validaría al indicador.

**CUADRO 1**  
**VALORES AÑADIDOS BRUTOS ANUALES Y TRIMESTRALES**  
**(Miles de Millones de ptas. de 1996)**

OBSERV.	INDUSTRIA		CONSTRUCCIÓN		SERVICIOS	
	ANUAL	TRIMESTR.	ANUAL	TRIMESTR.	ANUAL	TRIMESTR.
1984:1		209.223		62.993		551.685
1984:2	852.799	210.813	258.314	63.627	2226.430	553.654
1984:3		213.995		64.896		557.592
1984:4		218.768		66.797		563.499
1985:1		225.131		69.336		571.375
1985:2	928.836	230.508	290.889	71.705	2302.040	576.179
1985:3		234.897		73.907		577.912
1985:4		238.300		75.941		576.574
1986:1		240.716		77.807		572.164
1986:2	976.170	243.013	331.804	80.611	2304.980	572.033
1986:3		245.191		84.353		576.179
1986:4		247.250		89.033		584.604
1987:1		249.189		94.652		597.307
1987:2	1011.838	251.473	396.001	98.638	2439.769	607.442
1987:3		254.102		100.99		615.010
1987:4		257.074		101.72		620.010
1988:1		260.391		100.809		622.443
1988:2	1050.387	262.600	412.707	101.393	2523.710	626.810
1988:3		263.701		103.469		633.111
1988:4		263.695		107.036		641.346
1989:1		262.580		112.096		651.516
1989:2	1050.260	262.128	486.165	117.898	2667.241	661.701
1989:3		262.339		124.44		671.903
1989:4		263.213		131.730		682.121
1990:1		264.749		139.760		692.355
1990:2	1064.611	265.925	584.907	145.558	2822.840	701.790
1990:3		266.741		149.126		710.428
1990:4		267.196		150.463		718.267
1991:1		267.291		149.569		725.308
1991:2	1069.651	267.378	597.407	149.124	2939.101	731.911
1991:3		267.456		149.130		738.077
1991:4		267.526		149.585		743.805
1992:1		267.587		150.490		749.096
1992:2	1060.061	266.583	593.226	149.978	3014.931	753.067
1992:3		264.513		148.051		755.718
1992:4		261.378		144.707		757.050
1993:1		257.177		139.948		757.062
1993:2	1021.530	254.779	546.954	136.760	3039.850	758.227
1993:3		254.183		135.145		760.545
1993:4		255.391		135.102		764.016
1994:1		258.402		136.631		768.639
1994:2	1044.148	260.661	551.877	137.778	3090.740	772.107
1994:3		262.166		138.543		774.419
1994:4		262.919		138.925		775.575

*Nota: El dato anual de cada VAB figura en el segundo trimestre de cada año.*

En este estudio se han obtenido los valores trimestrales del VABNA andaluz y de los VAB sectoriales mediante el procedimiento de trimestralización de Boot, Feibes y Lisman (1967). Se trata de un procedimiento mecánico que no requiere información adicional, que ha sido utilizado con frecuencia<sup>12</sup>, y que proporciona resultados que verifican una serie de propiedades que se consideran razonables<sup>13</sup>. Se pueden utilizar distintas especificaciones dependiendo del tipo de serie, esto es, minimizar la suma cuadrática de las primeras diferencias de la serie trimestralizada o minimizar la suma cuadrática de las segundas diferencias; en este caso, se ha elegido la primera alternativa.

### 3. Análisis y selección inicial de los indicadores parciales.

La mayor dificultad en la construcción de un indicador regional de coyuntura es la necesidad de disponer de una amplia base de datos de índole regional y de periodicidad mensual o trimestral que permitan captar las fluctuaciones periódicas de corto plazo de la economía objeto de análisis. Los indicadores parciales deben satisfacer una serie de condiciones entre las que destacan las siguientes: cada uno de ellos debe recoger las fluctuaciones de un sector o subsector de actividad relevante, la longitud de las series debe ser suficiente para el objetivo que se persigue, debe estar disponible con prontitud y no debe presentar cambios metodológicos en su elaboración. Por último, hay que señalar que su frecuencia deberá ser superior o igual que la del indicador sintético que se pretende construir.

El período muestral elegido es el comprendido entre el primer trimestre de 1984 y el último de 1994<sup>14</sup> y viene condicionado, fundamentalmente, por la disponibilidad de indicadores parciales. Conviene recordar a este respecto que el año 1984 constituye un punto de inflexión en la evolución de la economía andaluza que, tras la crisis iniciada en 1979 y la recuperación de 1982 y 1983, se estanca en el citado año, iniciando a continuación un período expansivo que se

12. El INE (1994) utiliza este procedimiento para desagregar mensualmente el PIB trimestral con objeto de construir indicadores sintéticos de la economía española. También ha sido el procedimiento empleado para elaborar un indicador sintético de la economía catalana (Pons, 1995; Artís *et al.*, 1994).

13. Además de la condición de que la suma de los valores trimestrales coincida con el total anual, en el caso de una variable flujo, Boot *et al.* (1967, pág. 65) añaden las condiciones de simetría, tendencia y ciclo.

14. Cuando se comenzó este trabajo sólo se disponía de información completa hasta el cuarto trimestre de 1994. Además, el objetivo de la investigación es presentar una metodología y los resultados iniciales, obviamente, la utilización sistemática de la misma implica la actualización permanente de la base de datos.



prolonga hasta 1992<sup>15</sup>. Así, el período muestral seleccionado comienza en el inicio de un ciclo y finaliza en 1994, cuando parece iniciarse un nuevo ciclo expansivo, este último hecho constituye una justificación adicional de la elección de dicho período.

La elección de la frecuencia trimestral para el indicador sintético viene motivada por la consideración de que la mensualización de la serie anual de los Valores Añadidos mediante un procedimiento mecánico podría resultar un ejercicio excesivo de interpolación. La elección de una frecuencia mensual hubiese supuesto, además, prescindir de algunos indicadores parciales disponibles sólo trimestralmente<sup>16</sup>. Al trabajar con indicadores mensuales y trimestrales, se ha procedido a la homogeneización de todos ellos a una periodicidad trimestral<sup>17</sup>.

Los indicadores expresados en unidades monetarias se han omitido de la selección inicial de indicadores parciales. La razón de tal decisión radica en que el objetivo de esta investigación es captar la variación real de la serie de referencia, que como se ha dicho viene expresada en ptas. de 1986. La utilización de indicadores parciales expresados en ptas. corrientes implicaría la deflación mediante índices de precios o deflatores apropiados, que no están disponibles a escala regional. Esta decisión afecta, entre otros indicadores potenciales, a los de inversión extranjera, exportaciones e importaciones andaluzas, depósitos y créditos bancarios; licitación oficial y volumen de inversión inscrita en el Registro Industrial<sup>18</sup>.

Por último, señalar que indicadores de indudable importancia, como la encuesta de edificación en nueva planta (superficie) o los índices de ventas en grandes superficies, no se han tenido en cuenta porque su reciente publicación a nivel regional no cubría el período muestral previamente seleccionado. Otro tanto sucedió con las series de transporte marítimo de mercancías y pasajeros, de las que no se dispone de datos anteriores a 1990.

Aunque se ha procurado que los indicadores seleccionados verifiquen las condiciones antes señaladas, es preciso señalar que la disponibilidad de series

15. En 1984 la tasa interanual del VAB p.m. se estima en el 0,07% en tanto que para el VAB no agrícola fue del (-1,59%), no produciéndose una nueva tasa negativa hasta 1993.

16. No obstante, también se podría haber mensualizado estos indicadores regionales aplicando la técnica de Boot, Feibes y Lisman pero se incorporaría más información elaborada lo cual supondría mayores limitaciones.

17. En la elaboración del indicador para Andalucía se han considerado indicadores de tipo cualitativo, como las que se derivan de las encuestas de opiniones empresariales, y de tipo cuantitativo, como son el resto de indicadores que representan la actividad de los distintos sectores productivos.

18. Otros indicadores se han excluido en la selección inicial debido a que presentaban fuertes oscilaciones o bien numerosos ceros en sus valores, lo que les confiere un perfil poco apto para el análisis que se pretende. Este es el caso del número de quiebras y suspensiones de pagos.

reales con la frecuencia y el tamaño muestral adecuados ha resultado decisiva a la hora de seleccionar los indicadores<sup>19</sup>, siendo esta práctica común en la mayoría de los trabajos realizados en este campo. En el Cuadro 2 del anexo figuran los 36 indicadores inicialmente seleccionados clasificados por sectores de actividad.

Las fuentes de información estadística que se han utilizado para la obtención de los indicadores parciales han sido, esencialmente, las siguientes: *Boletín Económico de Andalucía* (BEA) publicado por la Consejería de Economía, Planificación, Industria y Energía de la Junta de Andalucía; *Indicadores Económicos de Andalucía* (IEA) publicado por el Instituto de Estadística de Andalucía; la revista *Coyuntura Económica Andalucía* (CEA) publicada por la Consejería de Economía y Hacienda, Secretaría General de Economía de la Junta de Andalucía y las estadísticas sobre *Movimientos de Viajeros en Establecimientos Turísticos* (MVET) publicadas por el INE<sup>20</sup>.

#### 4. Extracción de señales.

Los indicadores seleccionados, como la mayoría de las series temporales económicas, presentan oscilaciones y fluctuaciones, de escaso interés para el objetivo que se persigue, que pueden oscurecer su relación con la serie de referencia e, incluso, dar lugar a resultados erróneos. Es preciso, por tanto, proceder a la extracción de la señal tendencia-ciclo de dichos indicadores parciales antes de abordar su tratamiento multivariante.

Se trata, en suma, de obtener una señal adecuada de lo que se ha venido a denominar la *evolución subyacente o nivel subyacente* de la serie analizada que, en palabras de Espasa y Cancelo (1993, pág. 258), «se puede definir como la evolución firme que hay detrás de la trayectoria observada, una vez que de esta última se eliminan las oscilaciones estacionales y las perturbaciones irregulares o de corto plazo».

Una cuestión adicional es decidir si la *evolución subyacente o nivel subyacente* de la serie analizada debe basarse en la tendencia o en la serie desestacionalizada, definida ésta como la suma de la tendencia y la componente irregular. A este respecto se ha optado por seguir la recomendación que

19. La selección definitiva se ha realizado, básicamente, mediante el análisis de las correlaciones de los indicadores parciales respecto a los correspondientes Valores Añadidos.

20. También se han utilizado datos proporcionados directamente por el Servicio de Producción e Información Técnica del Instituto de Estadística de Andalucía y la Delegación del Instituto Nacional de Empleo (INEM) de Málaga, a los cuales expresamos nuestro más sincero agradecimiento por la colaboración prestada.

**CUADRO 2**  
**CLASIFICACIÓN SECTORIAL DE INDICADORES DE COYUNTURA**

INDUSTRIA				
INDICADOR		DESCRIPCIÓN	UNIDADES	FRECUENCIA
CELI	T I	Consumo de Energía Eléctrica en Industria	10 <sup>9</sup> Mwh	Mensual
EOEC	I	Encuesta de Opiniones Empresariales, Cartera Pedidos	Porcentaje	Mensual
EOEP	I	Encuesta de Opiniones Empresariales, Producción	Porcentaje	Mensual
EOEX	T I	Encuesta de Opiniones Empresariales, Nivel Existencia	Porcentaje	Mensual
EOEY	T	Encuesta de Opiniones Empresariales, Clima Coyuntural	Porcentaje	Mensual
IPEA	T I	Índice de Producción Industrial, Energía	Índice	Mensual
IPIG	I	Índice de Producción Industrial, Total Industria	Índice	Mensual
IPMM	T I	Índice de Producción Industrial, Ind. Manufact. Metálicas	Índice	Mensual
IPMO	T I	Índice de Producción Industrial, Minería y Química	Índice	Mensual
IPOM	T I	Índice de Producción Industrial, Otras Industrias Manufact.	Índice	Mensual
MATC	T I	Matriculación de Vehículos de Carga	Unidades	Mensual
MATT	T I	Matriculación de Turismos	Unidades	Mensual
PIND	T	Parados Registrados en Industria	Miles	Mensual
PSEA	T	Parados Registrados sin Empleo Anterior	Miles	Mensual
UCPC		Utilización de la Capacidad Productiva, Bs. de Consumo	Porcentaje	Trimestral
UCPI	T I	Utilización de la Capacidad Productiva, Bienes Inversión	Porcentaje	Trimestral
UCPN	T I	Utilización de la Capacidad Productiva, Bienes Intermedios	Porcentaje	Trimestral
UCPT	T	Utilización de la Capacidad Productiva, Total Industria	Porcentaje	Trimestral
CONSTRUCCIÓN				
CCEM	T C	Consumo de Cemento	Miles/ ton.	Mens.-Trimest.
CELC	T C	Consumo de Energía Eléctrica en Construcción	10 <sup>9</sup> Mwh	Mensual
MATC	T C	Matriculación de Vehículos de Carga	Unidades	Mensual
PCON	T C	Parados Registrados en Construcción	Miles	Mensual
PSEA	T C	Parados Registrados sin Empleo Anterior	Miles	Mensual
VIIN	C	Viviendas Iniciadas	Unidades	Mensual
VITE	T C	Viviendas Terminadas	Unidades	Mensual
VIVI	C	Viviendas Visadas	Unidades	Mensual
CELT	C	Consumo de Energía Eléctrica Total	10 <sup>9</sup> Mwh	Mensual
SERVICIOS				
CELS	T	Consumo de Energía Eléctrica en Servicios	10 <sup>9</sup> Mwh	Mensual
CELO	T	Consumo de Energía Eléctrica en Otros Usos	10 <sup>9</sup> Mwh	Mensual
CELSO	S	Consumo de Energía Eléctrica en Servicios y Otros Usos	10 <sup>9</sup> Mwh	Mensual
MATC	T S	Matriculación de Vehículos de Carga	Unidades	Mensual
MATT	T S	Matriculación de Turismos	Unidades	Mensual
OCHO		Ocupación Hotelera	Porcentaje	Mensual
PERN	T S	Pernoctaciones Hoteleras	Miles	Mensual
PSEA	T S	Parados Registrados sin Empleo Anterior	Miles	Mensual
PSER	T S	Parados Registrados en Servicios	Miles	Mensual
TRAM	T S	Tráfico Aéreo de Mercancías	Miles	Mensual
TRAP	T S	Tráfico Aéreo de Pasajeros	Toneladas	Mensual
VIAJ	T S	Número de Viajeros alojados en Establecimientos Hoteleros	Miles	Mensual
CUALQUIER SECTOR				
PSEA	T	Parados Registrados sin Empleo Anterior	Miles	Mensual
PTOT		Parados Registrados	Miles	Mensual
CELT		Consumo de Energía Eléctrica Total	10 <sup>9</sup> Mwh	Mensual

Fuente:Elaboración propia.

Nota T= Seleccionados finalmente para la construcción del indicador sintético de la actividad económica no agraria, I=Seleccionados finalmente para el indicador de Industria, C=Seleccionados finalmente para el indicador de Construcción y S=Seleccionados finalmente para el indicador de Servicios.

realizan Espasa y Cancelo (1993, págs. 304-309) de utilizar la tendencia como señal adecuada<sup>21</sup>.

Existen diversos procedimientos univariantes para la extracción de señales de una serie temporal<sup>22</sup>, tales como la aplicación de medias móviles, los métodos empíricos como el X-11 y el X-11 ARIMA, los métodos basados en el modelo ARIMA de la serie original o métodos de la forma reducida y los métodos basados en modelos estructurales, como los modelos ARIMA de componentes inobservables (UC-ARIMA) y el denominado modelo estructural de las componentes de una serie temporal.

El punto de partida de esos procedimientos es admitir que el proceso generador de los datos de la serie original se representa mediante un modelo ARIMA, lo cual implica que las componentes de la serie son estocásticas, no resultando correcto extraerlas mediante un modelo determinista. A partir de ahí hay diferencias significativas entre los procedimientos, especialmente entre la aplicación de medias móviles y los métodos empíricos, por una parte, y el resto de los métodos citados, por otra, con ventaja para estos últimos debido a que consideran de forma explícita los procesos generadores de las componentes de la serie temporal.

Entre los métodos basados en la forma reducida y los basados en modelos estructurales la diferencia radica en el distinto énfasis que se pone en la información *a priori* sobre los modelos de las componentes. En el caso de los procedimientos de la forma reducida se imponen las restricciones mínimas e indispensables para poder identificar y estimar los modelos de las componentes a partir del modelo de la serie original. En los métodos basados en modelos estructurales se imponen más restricciones *a priori* sobre los modelos de las componentes que, por esa razón, están casi totalmente especificados antes de estimar el modelo general, utilizándose la información muestral para estimar un número reducido del total de parámetros que caracteriza a dichos modelos.

En este trabajo se ha utilizado para la extracción de la señal tendencial el programa SEATS (*Signal Extraction in ARIMA Time Series*), desarrollado

21. Se ha procedido así no sólo por la argumentación que se desarrolla en las páginas citadas, sino también porque tras experimentar con ambas opciones se ha constatado que, para la mayoría de los indicadores parciales seleccionados, la correspondiente serie desestacionalizada presenta irregularidades que perturban su relación con la serie de referencia y dificultan notablemente la estimación del indicador sintético. Esta decisión tiene implicaciones en la actualización de este último, pero con ello se garantiza una estimación mejor del *nivel subyacente* del indicador parcial en cuestión y, por ende, del indicador sintético.

22. Un resumen de los procedimientos y métodos más utilizados, con discusión sobre su idoneidad, se puede encontrar en Espasa y Cancelo (1993, págs. 264-296) y Maravall (1989). En el texto se sigue el esquema del trabajo citado en primer lugar.

por Maravall y Gómez (1994), mediante el que se aplica un procedimiento que pertenece al grupo de los métodos de la forma reducida o métodos basados en el modelo ARIMA de la serie original. Para una breve descripción del procedimiento empleado véase el apéndice. El programa proporciona las estimaciones de todas las componentes y una amplia batería de tests y procedimientos de diagnóstico, tanto del modelo de la serie original como de los de las componentes, así como de los distintos errores de estimación.

Aunque los autores de SEATS sugieren aplicar como modelo estándar para las series originales el denominado modelo de las líneas aéreas<sup>23</sup>, o bien utilizar la opción de identificación automática del programa TRAMO<sup>24</sup>, en este trabajo se ha procedido a la identificación individualizada de los modelos de cada uno de los indicadores parciales. Se omiten los resultados de la aplicación del programa de extracción de señales, por el elevado volumen de información que comportan y la limitación de espacio, pero se puede afirmar que todos los modelos superan los tests de diagnóstico habituales y que en todos los casos se realiza una extracción correcta de la señal tendencia-ciclo<sup>25</sup>.

##### 5. *Análisis de componentes principales.*

Dentro del análisis multivariante, el método de Análisis de Componentes Principales es una técnica diseñada para el manejo y ordenación de grandes volúmenes de datos. La forma en que se ordena la extensa cantidad de información proporcionada por las variables originales<sup>26</sup> es mediante la transformación de éstas en un número idéntico de variables, denominadas componentes principales, caracterizadas por estar incorreladas entre sí. Así, se puede establecer entre ellas una ordenación según la información que incorporan y, consiguientemente, se podrán eliminar aquellas componentes que no proporcionan información significativa<sup>27</sup>.

23. Este modelo es un ARIMA multiplicativo  $(0, 1, 1) \times (0, 1, 1)_s$ .

24. *Time Series Regression with ARIMA Noise, Missing Observations and Outliers* (Gómez y Maravall, 1994). Este programa se conecta con SEATS, de manera que este último admite el modelo estimado con el primero y procede a la descomposición si ello es posible. Se ha utilizado TRAMO para la identificación y estimación de los modelos ARIMA de cada uno de los indicadores parciales considerados y para interpolar las observaciones desconocidas de algunos indicadores.

25. Las salidas de SEATS se encuentran a disposición de cualquiera que esté interesado.

26. En este trabajo, las variables originales son las señales tendencia-ciclo de los indicadores parciales.

27. En general, la extracción de componentes principales se efectúa sobre variables tipificadas para evitar problemas derivados de la escala de medida. Esta es la forma en que se ha procedido en este trabajo, para lo cual se ha utilizado el paquete Statgraphics Plus, V.7.0 PC. Siguiendo la recomendación de Aparicio (1988), se ha comprobado que dicho programa calcula efectivamente las componentes principales y no una aproximación.

La utilidad de este método en el contexto del presente trabajo es doble. Por una parte, la ortogonalidad de las componentes permite su inclusión como variables exógenas en el modelo de regresión sin causar multicolinealidad. En segundo lugar, reduce el número de variables a manejar sin pérdida significativa de información.

En este caso, se ha procedido a la obtención de las componentes principales de diversos subconjuntos de los indicadores parciales inicialmente seleccionados. El objetivo es determinar, tal como se explica a continuación, cuáles son las componentes que mejor ajustan con el VABNA y con los respectivos VAB sectoriales. La selección de estas componentes principales para construir el indicador sintético determina la selección final de indicadores parciales, siendo estos últimos aquellos con los cuales se han construido las componentes seleccionadas.

#### *6. Análisis de regresión.*

La última etapa en la elaboración del índice sintético ha sido la estimación de una regresión entre el VABNA trimestralizado expresado como índice (base media de 1984), que se denominó IVAB, y las componentes principales significativas de un subconjunto de indicadores parciales. De igual modo se ha procedido con cada uno de los sectores: Industria, Construcción y Servicios.

En el caso del VABNA se han realizado diversos ensayos hasta determinar el conjunto de componentes principales que, siendo estadísticamente significativas, producen el mejor ajuste con el VABNA trimestralizado y, por tanto, proporcionan la mejor estimación del indicador sintético. Ello implica, a su vez, seleccionar al conjunto de indicadores parciales del que se han extraído dichas componentes como el más adecuado para la estimación del indicador sintético. Véase el esquema metodológico representado en la Figura 1.

Las cuatro componentes finalmente seleccionadas, que fueron las que resultaron significativas en el análisis de regresión, contabilizan el 92,6% de la varianza total de los 24 indicadores parciales que las integran. Véase Cuadro 3. Así pues, las componentes seleccionadas son las que retienen la mayor cantidad de información. Además, estas componentes son las que presentan las correlaciones más elevadas con el VABNA y, prácticamente, son las únicas con las que los 24 indicadores parciales seleccionados se correlacionan de modo significativo. Por tanto, se puede afirmar que operar exclusivamente con esas componentes no supone pérdida de información relevante a la hora de estimar el indicador sintético.

En el Cuadro 3 se indica también el porcentaje de la varianza acumulada por las componentes seleccionadas en el caso de cada uno de los tres sectores

CUADRO 3  
COMPONENTES PRINCIPALES

VARIANZA ACUMULADA POR LAS COMPONENTES PRINCIPALES SELECCIONADAS				
SECTORES	COMPONENTE PRINCIPAL			
	CP1	CP2	CP3	CP4
TOTAL NO AGRARIO	52.9864	75.3667	87.8577	92.5955
INDUSTRIA	56,72	84,06	90,86	-
CONSTRUCCIÓN	49,81	81,48	90,78	-
SERVICIOS	63,84	84,81	94,42	-

considerados. Los indicadores parciales de los que se han extraído las componentes con las que se estiman los indicadores sintéticos aparecen señalados en el Cuadro 2.

En el Cuadro 4 figuran los resultados finales del análisis de regresión para el VABNA y los VAB de los tres sectores analizados. Es preciso señalar que, en todos los casos, los residuos de los respectivos modelos de regresión no se comportaban inicialmente como un ruido blanco, debido al procedimiento de trimestralización y a la naturaleza de las variables exógenas. Por ello ha sido preciso identificar su estructura, mediante las funciones de autocorrelación simple y parcial, y reestimar los modelos.

En el caso del VABNA, el modelo se reestimó con la especificación ARIMA  $(2,0,2)(1,0,0)_4$  para el término de error<sup>28</sup>. Con esta especificación las autocorrelaciones de los residuos del modelo pasan los tests de Box-Pierce y Ljung-Box; además se superan los tests de Breusch-Godfrey de autocorrelación, ARCH y White de heterocedasticidad y Jarque-Bera de distribución normal de los errores. Estos resultados se omiten por razones de brevedad y espacio<sup>29</sup>.

28. El período muestral efectivo comienza en el tercer trimestre de 1985 y finaliza en el cuarto de 1994, debido a que es preciso contar con seis observaciones previas para calcular los valores iniciales del procedimiento iterativo de estimación.

29. En el caso del modelo del sector de Industria los residuos se modelizaron mediante un ARIMA  $(1,0,1).(0,0,1)_4$ ; en el caso del sector de Construcción se identificó y estimó un ARIMA  $(1,0,2).(1,0,0)_4$  y en el caso de Servicios fue un ARIMA  $(1,0,2).(0,0,1)_4$ . En todos los casos se acepta que los residuos del modelo final se comportan como un "ruido blanco" y superan los tests citados en el texto.

**CUADRO 4**  
**RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN**

<b>VAB NO AGRARIO</b>				
VARIABLE	COEFICIENTE	ERROR ST.	T-STUDENT	SIGNIFICACIÓN
CP1	0.7994	0.0991	8.0497	0.0000
CP2	-0.5165	0.1058	-4.8821	0.0000
CP3	1.0935	0.0689	15.8555	0.0000
CP4	0.3115	0.0772	4.0362	0.0004
C	148.6706	2.3207	64.0618	0.0000
R <sup>2</sup> = 0.9997; R <sup>2</sup> corregido = 0.9996; F = 9679.44; DW = 1.4541; SCR = 1.8089				
<b>VAB INDUSTRIA</b>				
CP1	0.8764	0.0869	10.0845	0.0000
CP2	-0.2807	0.1653	-1.6980	0.0995
CP3	-0.3245	0.1154	-2.8108	0.0085
C	122.1606	0.4683	260.8390	0.000
R <sup>2</sup> = 0.9963; R <sup>2</sup> corregido = 0.9956; F = 1398.989; DW = 1.4345; SCR = 2.3904				
<b>VAB CONSTRUCCIÓN</b>				
CP1	9.1414	0.5612	16.2881	0.0000
CP2	2.0383	0.5281	3.8596	0.0006
CP3	-3.0162	0.8499	-3.5488	0.0013
C	209.3998	3.3665	62.2003	0.0000
R <sup>2</sup> = 0.9989; R <sup>2</sup> corregido = 0.9986; F = 4023.048; DW = 1.7224; SCR = 62.5345				
<b>VAB SERVICIOS</b>				
CP1	1.7943	0.2881	6.2267	0.0000
CP2	-1.2400	0.3218	-3.8533	0.0005
CP3	-1.6767	0.2171	-7.7224	0.0000
R <sup>2</sup> = 0.9965; R <sup>2</sup> corregido = 0.9995; F = 4023.048; DW = 1.3211; SCR = 3.017937				



---

### 3. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

---

Una de las finalidades del indicador sintético es predecir el Índice de Valor Añadido Bruto (IVAB) con los valores de los indicadores parciales que se van conociendo a medida que transcurre el tiempo<sup>30</sup>. Con objeto de valorar la capacidad predictiva del modelo ajustado se ha realizado un ejercicio de simulación-predicción dinámica de la variable endógena. Esto es, se ha reestimado el modelo para el período muestral 1985.3-1993.4, se ha simulado este período y se ha realizado la predicción *ex post* de los cuatro trimestres de 1994.

La Raíz del Error Cuadrático Medio (RECM) de los valores ajustados, período 1985.3-1993.4, asciende a 0,2182, lo que supone un 0,17% del valor medio de IVAB en ese período; en tanto que para el conjunto de la serie simulada (1985.3-1993.4) y predicha (1994.1-1994.4) asciende a 0,8534, lo que representa un 0,67%<sup>31</sup> del valor medio de IVAB. De donde se puede concluir que el modelo muestra una buena capacidad para simular y, lo que es aún más importante, para predecir el Índice del Valor Añadido Bruto no Agrario de Andalucía (IVAB). Con la predicción *ex-post* de los cuatro trimestres de 1994 se intenta valorar cómo se comportaría el modelo si sólo se reestimase al final de cada año natural y con esa estimación se realizaran las predicciones de los cuatro trimestres siguientes.

Dada la adecuación del modelo, el Indicador Sintético Trimestral de Actividad Económica no Agraria de Andalucía (ISTAN) estará constituido por los valores ajustados con dicho modelo<sup>32</sup>. Este mismo tipo de análisis para validar el modelo se ha efectuado con cada uno de los indicadores sintéticos sectoriales, que se han denominado ISTANIN en el caso de Industria, ISTANCO para Construcción e ISTANSE para Servicios. En el Cuadro 5 figuran estos indicadores expresados como números índices.

Como ya se comentó en la introducción, los indicadores sintéticos permiten cuantificar la evolución trimestral de la actividad económica regional y, al mismo tiempo, construir una aproximación del ciclo de referencia de la econo-

30. Si el modelo se ajusta con datos de los trimestres 1 a T, cuando estén disponibles los indicadores del trimestre T+1 bastará con determinar el valor de las variables exógenas en dicho trimestre para predecir el valor correspondiente del Valor Añadido Bruto. Si el modelo sólo se reestima al final de cada año natural, los sucesivos valores trimestrales del VAB serán las predicciones con horizonte h (h=1,2,3,4).

31. La RECM de los primeros 34 valores simulados asciende a 0,9005 y la de los últimos 4 valores predichos a 0,1629.

32. Debido a la necesidad de contar con seis observaciones iniciales para la estimación, en el subperíodo 1984.1 - 1985.2 los valores de ISTAN coinciden con los del IVAB, a partir de 1985.3 figuran los valores realmente estimados.

**CUADRO 5**  
**INDICADORES SINTÉTICOS TRIMESTRALES DE ANDALUCÍA**  
**(Índices. Base=Media de 1984)**

AÑOS	VAB NO AGRARIO			
	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE
1984	98.7433	99.2460	100.2514	101.7593
1985	103.7699	105.2740	106.2812	106.7152
1986	107.1705	107.6192	108.9532	110.1215
1987	112.2776	114.4828	116.2940	117.3038
1988	117.8294	118.7141	119.7243	121.5625
1989	123.5051	124.9158	126.8374	128.7878
1990	131.3462	133.534	134.6411	136.0516
1991	137.0389	137.8073	138.1153	139.0311
1992	139.7812	140.1078	139.8807	139.7073
1993	138.3717	137.5985	137.8779	138.3228
1994	139.4249	140.098	140.967	141.1718
	<b>VAB DE CONSTRUCCIÓN</b>			
1984	97.5444	98.5266	100.4911	103.4379
1985	107.3667	111.0359	114.7052	116.8215
1986	121.5769	125.3277	132.3178	135.1829
1987	144.4648	153.9098	157.1830	158.6954
1988	156.4047	157.6818	161.4397	167.2818
1989	174.3597	180.4318	192.0976	201.6150
1990	215.3696	225.2763	227.6052	233.4590
1991	233.3941	232.2984	230.4602	232.2773
1992	231.7630	231.6122	228.9233	225.3103
1993	215.5409	210.5317	210.0647	209.6243
1994	211.6232	212.4554	215.4014	215.2627
	<b>VAB DE INDUSTRIA</b>			
1984	98.1347	98.8804	100.3730	102.6117
1985	105.5963	108.1183	110.1363	112.0086
1986	112.9082	114.0667	115.1168	116.2808
1987	116.7310	117.6513	118.7995	120.3470
1988	122.0018	123.3681	123.4271	124.1402
1989	123.5791	122.8777	123.0405	123.6702
1990	124.2059	124.6860	124.8165	124.7626
1991	125.2249	125.5244	125.4477	125.1758
1992	125.1857	125.1881	123.8104	122.7424
1993	121.2584	119.6749	119.5505	119.6086
1994	121.1346	122.2706	122.9414	123.4690
	<b>VAB DE SERVICIOS</b>			
1984	99.2191	99.5258	100.0543	101.2007
1985	102.7978	104.1697	104.0396	104.2084
1986	103.7699	102.8826	103.8557	105.0139
1987	106.9319	109.7259	110.7091	111.5172
1988	112.2716	112.6928	113.9508	115.1989
1989	116.7871	118.9867	120.7789	122.3886
1990	124.0139	125.9626	127.5783	128.9696
1991	130.2639	131.4594	132.6513	133.7221
1992	134.5750	135.4659	135.9278	136.3453
1993	136.4352	136.2729	136.6835	137.4753
1994	138.3081	138.8628	139.2133	139.7241

Fuente: Elaboración propia.

mía andaluza a partir de la tasas de crecimiento habituales en este tipo de trabajos<sup>33</sup>: tasa intertrimestral, tasa interanual centrada y tasa interanual media centrada. Dado el carácter provisional de los datos de Valor Añadido Bruto no Agrario andaluz de 1993 y 1994, se ha optado por no utilizar predicciones para completar las tasas interanuales hasta el último trimestre de 1994<sup>34</sup>. Por esa razón las tasas interanuales sólo se calculan, en el caso de Andalucía, hasta el primer y segundo trimestre de dicho año. En el Cuadro 6 se presentan las tasas andaluzas calculadas a partir de los valores de los indicadores sintéticos y en el Cuadro 7 las obtenidas para España con la Contabilidad Trimestral. Los comentarios se limitarán a las tasas interanuales centradas por razones de brevedad.

En el Gráfico 1 se representa el ciclo de referencia de la actividad económica no agraria de Andalucía, tal como se aproxima mediante la tasa interanual de ISTAN, también figura la correspondiente tasa nacional. El gráfico pone de relieve un comportamiento cíclico regional más acentuado que el nacional, con un primer ciclo que alcanza su máximo en 1987.1 y finaliza en el mínimo de 1988.1 tras una fase recesiva muy acelerada. Durante ese subperíodo la tasa interanual del conjunto nacional crece suavemente hasta 1987.3 y experimenta una ligera disminución en los dos trimestres siguientes hasta el mínimo, apenas perceptible, de 1988.1.

A partir de 1988.1 la economía andaluza experimenta una nueva fase de crecimiento acelerado, hasta alcanzar en 1989.4 el máximo de este ciclo y el global de todo el período analizado con una tasa interanual del 6,9%. Se inicia a continuación la fase recesiva, muy severa, que finaliza con el mínimo, también global, de 1992.4 y una tasa del -1,8%. La economía nacional por su parte crece moderadamente hasta 1989.1, que con una cifra del 5,5% constituye su máximo global, a partir del cual se inicia la desaceleración del ritmo de crecimiento, apenas frenada en el primer semestre de 1991, que culmina en el mínimo global de 1992.4 con una tasa del -1,6%.

Respecto a la influencia de la EXPO'92 cabe señalar que la tasa interanual muestra una pauta similar a la ya comentada en el caso de la tasa intertrimestral, esto es, retraso de un trimestre en la aparición de tasas negativas, mejor comportamiento de la economía regional durante los tres primeros trimestres de 1992 y una disminución mayor que la nacional durante los tres siguientes. Tras el

33. Espasa y Cancelo (1993, págs. 325-399), Melis (1991), Fernández (1991), Morales *et al.* (1992) y Parra (1993), entre otros.

34. Las cifras del VABNA de dichos años proceden de la base de datos HISPADAT y tienen carácter provisional hasta su confirmación por la Contabilidad Regional. Por otra parte, el centrado de la tasa interanual del período  $t$  implica disponer de información de los dos períodos siguientes, el centrado de la tasa interanual media precisa de información de los tres períodos siguientes.

CUADRO 6  
TASAS DE VARIACIÓN DE LOS INDICADORES SINTÉTICOS DE ANDALUCÍA  
(Porcentajes)

OBS	INTERTRIMESTRAL				INTERANUAL				INTERANUAL MEDIA			
	TOT.	CON.	IND.	SER.	TOT.	CON.	IND.	SER.	TOT.	CON.	IND.	SER.
1985.3	0.95	3.30	1.86	-0.12	..	..	..	..	..	..	..	..
1985.4	0.40	1.84	1.69	0.16	..	..	..	..	..	..	..	..
1986.1	0.42	4.07	0.80	-0.42	2.51	15.35	4.52	-0.10	..	..	..	..
1986.2	0.41	3.08	1.02	-0.85	3.19	15.71	3.81	0.77	..	..	..	..
1986.3	1.23	5.57	0.92	0.94	4.76	18.82	3.38	3.04	4.21	18.27	3.70	2.56
1986.4	1.07	2.16	1.01	1.11	6.37	22.80	3.14	6.65	5.27	19.09	3.38	4.25
1987.1	1.95	6.86	0.38	1.82	6.73	18.79	3.19	6.59	6.10	19.41	3.30	5.62
1987.2	1.96	6.53	0.78	2.61	6.52	17.39	3.49	6.19	6.13	16.54	3.59	6.09
1987.3	1.58	2.12	0.97	0.89	4.94	8.264	4.51	4.99	5.45	11.32	4.02	5.09
1987.4	0.86	0.96	1.30	0.72	3.69	2.450	4.85	2.70	4.50	7.36	4.19	4.17
1988.1	0.44	-1.4	1.37	0.67	2.94	2.708	3.89	2.92	3.79	4.64	4.09	3.47
1988.2	0.75	0.81	1.11	0.37	3.63	5.410	3.15	3.30	3.77	5.52	3.28	3.24
1988.3	0.85	2.38	0.04	1.11	4.81	11.47	1.29	4.02	4.16	8.50	1.96	3.96
1988.4	1.53	3.61	0.57	1.09	5.22	14.42	-0.30	5.58	4.90	12.60	0.91	4.73
1989.1	1.59	4.23	-0.45	1.37	5.94	18.99	-0.30	5.99	5.48	16.44	0.04	5.46
1989.2	1.14	3.48	-0.56	1.88	5.94	20.52	-0.30	6.24	5.86	19.48	-0.1	6.00
1989.3	1.53	6.46	0.13	1.50	6.34	23.52	0.50	6.18	6.28	22.06	0.31	6.06
1989.4	1.53	4.95	0.51	1.33	6.89	24.85	1.47	5.86	6.33	21.80	0.75	5.97
1990.1	1.98	6.82	0.43	1.32	6.15	18.48	1.44	5.62	6.25	20.46	1.07	5.75
1990.2	1.66	4.59	0.38	1.57	5.64	15.79	0.88	5.37	5.73	16.49	1.15	5.47
1990.3	0.82	1.03	0.10	1.28	4.33	8.36	0.82	5.03	4.80	11.07	0.95	5.09
1990.4	1.04	2.57	-0.04	1.09	3.20	3.11	0.67	4.36	3.91	6.86	0.71	4.68
1991.1	0.72	-0.02	0.37	1.00	2.58	1.25	0.50	3.97	3.06	2.96	0.58	4.25
1991.2	0.56	-0.46	0.23	0.91	2.18	-0.50	0.33	3.68	2.48	0.76	0.36	3.82
1991.3	0.22	-0.79	-0.06	0.90	2.00	-0.69	-0.0	3.30	2.10	-0.06	0.13	3.50
1991.4	0.66	0.78	-0.21	0.80	1.66	-0.29	-0.2	3.04	1.78	-0.54	-0.31	3.12
1992.1	0.54	-0.22	0.00	0.63	1.27	-0.66	-1.3	2.47	1.35	-1.16	-0.88	2.69
1992.2	0.22	-0.06	0.00	0.66	0.48	-2.99	-1.9	1.96	0.59	-2.74	-1.66	2.21
1992.3	-0.1	-1.16	-1.10	0.34	-1.0	-6.99	-3.1	1.38	-0.2	-4.94	-2.69	1.59
1992.4	-0.1	-1.57	-0.86	0.30	-1.7	-9.10	-4.4	0.59	-0.9	-6.82	-3.23	1.12
1993.1	-0.9	-4.33	-1.20	0.06	-1.4	-8.23	-3.4	0.55	-1.3	-7.82	-3.38	0.83
1993.2	-0.5	-2.32	-1.30	-0.11	-0.9	-6.96	-2.5	0.82	-0.8	-6.60	-2.64	0.83
1993.3	0.20	-0.22	-0.10	0.30	0.76	-1.81	-0.1	1.37	0.02	-4.15	-1.00	1.16
1993.4	0.32	-0.20	0.04	0.57	1.81	0.91	2.16	1.90	0.94	-1.43	0.56	1.48
1994.1	0.79	0.95	1.27	0.60	2.24	2.54	2.83	1.85	1.71	1.06	2.02	1.68
1994.2	0.48	0.39	0.93	0.40	2.05	2.68	3.22	1.63	..	..	..	..
1994.3	0.62	1.38	0.54	0.25	..	..	..	..	..	..	..	..
1994.4	0.14	-0.06	0.42	0.36	..	..	..	..	..	..	..	..

Fuente: Elaboración propia. Nota: TOT.: Total no agrario, CON.: Construcción, IND.: Industria y SER.: Servicios.

CUADRO 7  
TASAS DE VARIACIÓN NACIONALES  
(Porcentajes)

OBS	INTERTRIMESTRAL				INTERANUAL				INTERANUAL MEDIA			
	TOT.	CON.	IND.	SER.	TOT.	CON.	IND.	SER.	TOT.	CON.	IND.	SER.
1985.3	1.03	1.09	1.23	0.91	..	..	..	..	..	..	..	..
1985.4	1.00	0.53	1.29	0.90	..	..	..	..	..	..	..	..
1986.1	0.95	1.03	1.31	0.74	4.19	6.23	4.83	3.59	..	..	..	..
1986.2	1.03	1.88	1.10	0.88	4.33	8.04	4.43	3.84	..	..	..	..
1986.3	1.13	2.64	1.02	1.00	4.53	9.39	3.92	4.28	4.49	8.20	4.42	4.07
1986.4	1.14	2.25	0.91	1.14	4.89	9.10	4.53	4.58	4.72	8.52	4.51	4.37
1987.1	1.14	2.29	0.82	1.17	5.11	7.55	5.16	4.77	4.92	8.33	4.74	4.60
1987.2	1.38	1.61	1.70	1.17	5.15	7.35	5.32	4.78	5.09	7.79	5.18	4.71
1987.3	1.34	1.18	1.63	1.19	5.22	7.24	5.69	4.71	5.15	7.68	5.28	4.75
1987.4	1.18	2.06	1.05	1.15	5.11	8.56	4.97	4.75	5.11	8.63	4.97	4.74
1988.1	1.21	2.19	1.17	1.10	4.95	11.27	3.94	4.70	5.08	10.13	4.53	4.75
1988.2	1.27	2.86	1.01	1.21	5.06	13.30	3.58	4.82	5.10	11.96	3.92	4.88
1988.3	1.18	3.71	0.63	1.15	5.29	14.52	3.23	5.24	5.18	13.37	3.53	5.04
1988.4	1.29	3.92	0.71	1.25	5.40	14.27	3.37	5.36	5.30	13.99	3.45	5.19
1989.1	1.44	3.29	0.83	1.51	5.45	13.83	3.62	5.33	5.35	13.81	3.40	5.30
1989.2	1.38	2.63	1.15	1.33	5.26	12.71	3.36	5.26	5.22	13.18	3.23	5.23
1989.3	1.22	3.32	0.88	1.11	4.79	12.05	2.57	4.97	4.91	12.57	2.73	5.02
1989.4	1.10	2.89	0.46	1.19	4.16	11.81	1.42	4.56	4.43	11.51	1.96	4.77
1990.1	0.99	2.69	0.05	1.24	3.55	9.61	0.53	4.30	3.89	10.30	1.17	4.44
1990.2	0.77	2.41	0.01	0.93	3.10	7.92	0.18	3.95	3.31	8.79	0.75	3.87
1990.3	0.63	1.28	0.00	0.86	2.44	6.11	0.87	2.72	2.81	6.87	0.59	3.38
1990.4	0.66	1.30	0.11	0.85	2.15	4.08	0.76	2.58	2.48	5.12	0.71	3.01
1991.1	0.34	0.96	0.74	0.03	2.23	2.58	1.01	2.81	2.27	3.24	0.94	2.81
1991.2	0.49	0.45	-0.10	0.80	2.25	0.34	1.13	3.12	2.20	1.382	0.89	3.00
1991.3	0.71	-0.17	0.25	1.08	2.16	-1.36	0.64	3.50	2.07	-0.74	0.75	3.19
1991.4	0.68	-0.89	0.23	1.16	1.66	-4.45	0.22	3.35	1.67	-3.06	0.27	3.12
1992.1	0.25	-0.75	0.25	0.40	0.63	-6.74	-0.90	2.54	0.94	-4.96	-0.66	2.66
1992.2	-0.00	-2.69	-0.51	0.65	-0.66	-7.28	-2.62	1.31	0.01	-6.54	-1.71	1.87
1992.3	-0.30	-2.56	-0.87	0.29	-1.55	-7.73	-3.52	0.34	-0.81	-7.13	-2.45	0.95
1992.4	-0.60	-1.46	-1.50	-0.04	-1.64	-6.75	-2.76	-0.35	-1.25	-6.98	-2.60	0.25
1993.1	-0.64	-1.24	-0.67	-0.55	-1.14	-6.09	-1.49	-0.28	-1.12	-6.43	-1.76	-0.05
1993.2	-0.08	-1.66	0.27	-0.04	-0.14	-5.06	0.78	0.07	-0.38	-5.27	-0.23	0.21
1993.3	0.19	-1.87	0.41	0.36	1.41	-3.06	2.63	1.40	0.65	-3.58	1.51	0.80
1993.4	0.40	-0.37	0.78	0.31	2.50	0.01	4.20	2.03	1.76	-1.29	3.23	1.46
1994.1	0.90	0.82	1.14	0.77	3.29	3.15	5.29	2.34	2.72	1.23	4.56	2.03
1994.2	0.98	1.46	1.80	0.56	3.69	5.04	6.08	2.35	..	..	..	..
1994.3	0.96	1.20	1.46	0.66	..	..	..	..	..	..	..	..
1994.4	0.79	1.45	1.53	0.32	..	..	..	..	..	..	..	..

Fuente: Elaboración propia. Nota: TOT.: Total no agrario, CON.: Construcción, IND.: Industria y SER.: Servicios.

mínimo de 1992.4 se produce una fase de recuperación en la que las primeras tasas positivas se observan en 1993.3, tanto en Andalucía como en España, si bien las tasas nacionales crecen más rápidamente que las regionales y sin interrupción hasta el final del periodo muestral. Las tasas regionales, en cambio, muestran una flexión a la baja ya en 1994.2, último trimestre para el que se pueden calcular.

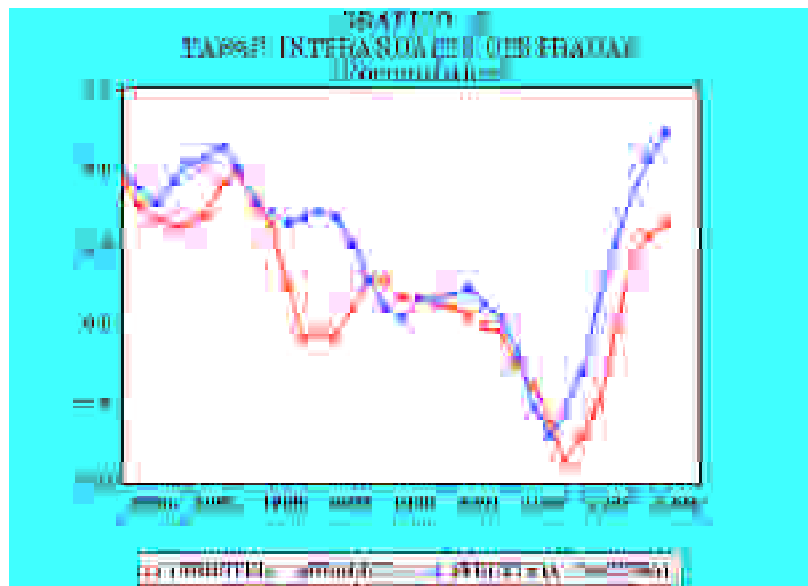
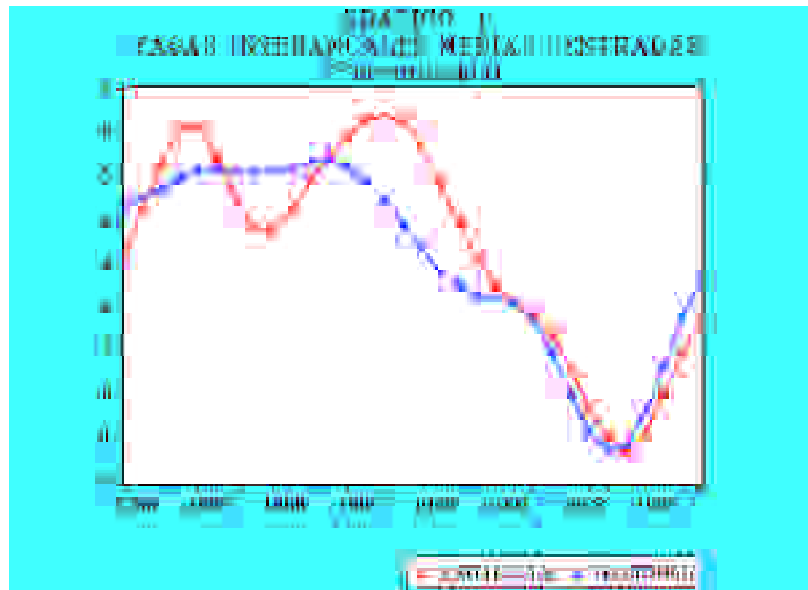
El examen de las tasas interanuales confirma también que el ritmo de crecimiento de la actividad económica regional amplifica de manera notable las oscilaciones que se producen a escala nacional<sup>35</sup>.

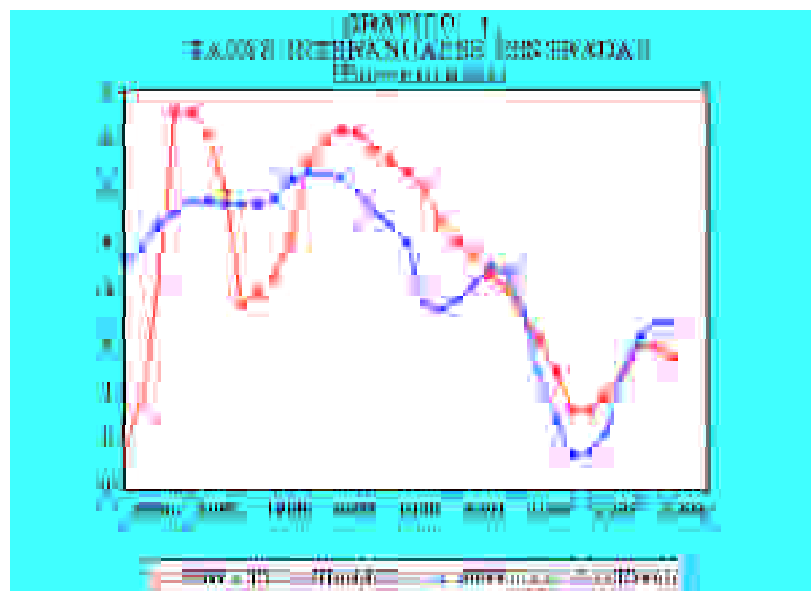
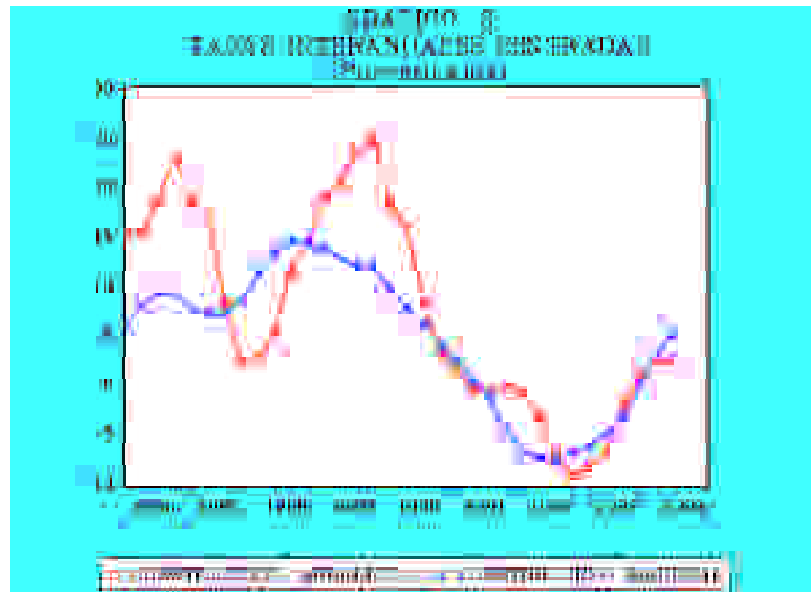
Las tasas interanuales regionales y nacionales del sector INDUSTRIA se representan en el Gráfico 2 en el que se aprecian perfiles similares y valores próximos de ambas series, salvo en el período 1988.3 al 1989.3 en el que las tasas regionales experimentan una fuerte caída. Las tasas andaluzas se encuentran por debajo de las nacionales durante todo el periodo analizado, a excepción del primer y segundo trimestre de 1990 y el segundo y tercero de 1992.

La serie andaluza presenta retrasos de dos o tres trimestres en puntos de giros y es a partir del año 90 cuando se aprecia una mayor sincronización con la serie nacional, si bien se advierte un retraso en el periodo en el que se alcanza el mínimo global, pues la serie nacional lo hace en 1992.3 y en Andalucía se alcanza un trimestre más tarde. En el máximo global, también se detecta un retraso de un trimestre de la serie regional respecto a la nacional (1987.3).

Respecto al sector de CONSTRUCCIÓN, en el Gráfico 3 se representan las tasas interanuales andaluzas y nacionales del sector de Construcción. Puede apreciarse que las andaluzas muestran, al igual que las tasas intertrimestrales, mayor volatilidad hasta 1990, periodo a partir del cual comienzan a aproximarse los perfiles y el valor de las tasas regionales y nacionales. Los efectos de la EXPO '92 se manifiestan en el hecho de que durante 1991 las tasas regionales prácticamente se estabilizan, frente a una disminución de las nacionales que, incluso, presentan signo negativo durante dicho año. Asimismo, se observa el retraso de un trimestre en alcanzar el mínimo global, 1992.4, respecto a la serie nacional que lo alcanza en 1992.3. Durante el período 1987.3-1989.4 la evolución de la actividad en Andalucía presenta un comportamiento contrario al nacional, alcanzándose en Andalucía un máximo en 1989.4, mientras que para el conjunto nacional se advierte una disminución de las tasas desde 1988.3. En

35. Una característica similar se produce en el caso de las Baleares (Morales *et al.* 1992). La media de las tasas interanuales en el periodo considerado ascendió en Andalucía al 3,3% y en España al 3,1%, mientras que los coeficientes de variación respectivos fueron de 0,75 y 0,68 y los recorridos de 8,7 y 7,1.







términos generales, se aprecia que la serie andaluza se retrasa en uno o varios trimestres en máximos y mínimos respecto a la nacional.

Por último, las tasas correspondientes al sector SERVICIOS se representan en el Gráfico 4. La mayor volatilidad de las tasas interanuales regionales se vuelve a reiterar, esta vez hasta 1989, año a partir del cual las tasas muestran un perfil más aproximado. Los máximos y mínimos del sector Servicios se alcanzan con retraso en la serie andaluza a excepción del máximo de 1986.4. Los efectos de la EXPO '92 se manifiesta en que las tasas regionales son superiores a las nacionales, en que se mantienen con valores positivos durante dicho año y en que el mínimo global en Andalucía se produce en 1993.1, con un retraso de un trimestre respecto al nacional. A destacar que prácticamente durante todo el subperíodo 1989-1993 las tasas regionales han superado ampliamente a las nacionales, denotando la gran fortaleza del sector Servicios en Andalucía.

---

#### 4. CONCLUSIONES

---

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se pueden señalar las siguientes conclusiones:

- Es posible, con la información estadística de coyuntura disponible, abordar la construcción de Indicadores Sintéticos de la actividad no agraria en Andalucía que permitan adelantar su evolución trimestral cubriendo la laguna que supone la inexistencia de publicación de datos trimestrales de Contabilidad Regional. A partir de estos se puede construir la cifra anual permitiendo adelantar la evolución anual sin los retrasos que supone la espera de la publicación de los datos de Contabilidad Regional.
- A pesar de que el procedimiento utilizado en este trabajo para la trimestralización de los VAB y la construcción de los indicadores sintéticos difiere sustancialmente del empleado por el INE para la estimación de la Contabilidad Trimestral de España, es destacable la similitud de los perfiles cíclicos de la actividad no agraria en Andalucía y en el conjunto nacional, especialmente, cuando se comparan las tasas anuales medias. Ello parece indicar que la economía andaluza participa, aún con cierto retraso, de la evolución cíclica de la economía nacional.
- La volatilidad de las tasas andaluzas es mayor, en todos los casos analizados, que las de sus homónimas nacionales. Esto es, si bien como se ha señalado antes la economía andaluza participa del ciclo nacional, lo hace acentuando las fases de expansión y recesión tal como corresponde a la actividad económica de una región estrechamente ligada, incluso dependiente, de la actividad económica nacional.

---

 APÉNDICE: EXTRACCIÓN DE SEÑALES
 

---

Un esquema de la manera de proceder del método de la forma reducida es el siguiente:

1. Se parte de la identificación y estimación un modelo ARIMA multiplicativo para la serie en cuestión, esto es, siendo  $Y_t$  la serie original, o su transformación logarítmica, se tendrá que

$$\phi_r(B)\phi_s(B^s)\nabla^d\nabla_s^D Y_t = \theta_r(B)\theta_s(B^s)a_t + \mu,$$

donde  $B$  denota el operador de retardos ( $B^j Y_t = Y_{t-j}$ );  $\phi_r(B)$  y  $\phi_s(B^s)$  son los polinomios autorregresivos regular y estacional, de orden  $p$  y  $P$  respectivamente, ambos estacionarios;  $\nabla$  y  $\nabla_s$  denotan los operadores de diferencia regular y estacional  $\nabla = (1-B)$ ,  $\nabla_s = (1-B^s)$  siendo  $d$  y  $D$  el número de diferencias regulares y estacionales necesarias para inducir la estacionariedad;  $\theta_r(B)$  y  $\theta_s(B^s)$  son los polinomios de media móvil regular y estacional, de orden  $q$  y  $Q$  respectivamente, ambos invertibles;  $a_t$  es una serie de innovaciones ruido blanco, distribuida normalmente con media cero y variancia  $\sigma_a^2$  y  $\mu$  es una constante<sup>36</sup>.

Suponiendo, sin pérdida de generalidad, que la constante es cero y reagrupando podemos escribir el modelo, de forma más compacta, como

$$\begin{aligned} \Phi_Y(B)Y_t &= \Theta_Y(B)a_t, \\ \text{con } \Phi_Y(B) &= \phi_r(B)\phi_s(B^s)\nabla^d\nabla_s^D; & \Theta_Y(B) &= \theta_r(B)\theta_s(B^s) \end{aligned}$$

2. Se define un modelo ARIMA para cada una de las componentes inobservables de la serie original:

$$\phi_T(B)T_t = \theta_T(B)b_t; \quad \phi_S(B)S_t = \theta_S(B)c_t; \quad \phi_I(B)I_t = \theta_I(B)e_t$$

donde  $b_t$ ,  $c_t$  y  $e_t$  son series de innovaciones ruido blanco normalmente distribuidas, con esperanza cero y variancias  $\sigma_b^2$ ,  $\sigma_c^2$  y  $\sigma_e^2$ ; respectivamente, e independientes entre sí. Lo cual implica la ortogonalidad de las componentes. Los parámetros de esos modelos son desconocidos y se identificarán y estimarán a partir de los del modelo de la serie analizada.

3. Los polinomios autorregresivos de los modelos de las componentes de la serie original se relacionan con el del modelo de ésta mediante la ecuación,

$$\Phi_Y(B) = \phi_T(B)\phi_S(B)\phi_I(B),$$

36. En el caso de que existan  $s$  observaciones por año se denota a dicho modelo como un ARIMA  $(p, d, q) \times (P, D, Q)_s$ .

y se impone la condición de que no tengan raíces comunes. Esta restricción permite factorizar  $\Phi_y(B)$  de manera que todas sus raíces se puedan asignar a una componente y sólo a una. Cuando la parte autorregresiva del modelo general sólo tiene raíces unitarias, se asignan las reales positivas a la componente de tendencia y las reales negativas y complejas a la componente estacional. Cuando contiene además raíces no unitarias se tiene en cuenta el tipo de ciclo que generan, a fin de asignarlas a la componente más adecuada. Por ello no siempre es posible la descomposición automática de la serie, de manera que si existen raíces sobre las que hay dudas en su asignación, bien a la componente estacional o bien a la irregular, sería preciso la intervención de un experto.

Por lo que respecta a los polinomios de media móvil de los modelos de las componentes, se imponen las restricciones de que sus ordenes sean menores o iguales que los de los polinomios autorregresivos correspondientes. Con ello se atiende al principio de parametrización escueta, lo que tiene implicaciones en las correspondientes funciones de predicción<sup>37</sup>.

Para poder identificar las componentes es preciso, finalmente, imponer el requisito canónico, esto es, maximizar la variancia de la innovación de la componente irregular  $\sigma_e^2$ . Ello implica concentrar la mayor aleatoriedad posible en la componente irregular, de manera que las otras componentes queden limpias de ruido y tan estables como sea posible, teniendo en cuenta su naturaleza estocástica. De esta forma ningún ruido aditivo se podría extraer de las componentes de tendencia y estacional. Aunque este requisito es arbitrario, parece razonable que la componente irregular contenga la mayor parte del ruido de la serie original. Nótese que aún cuando no se deriva de los supuestos realizados, la componente irregular será normalmente un ruido blanco.

4. La estimación de los parámetros de los polinomios de media móvil de los modelos de las componentes se realiza en el dominio frecuencial, mediante la descomposición del pseudoespectro de la serie como la suma de los pseudoespectros asociados a las componentes. El requisito canónico, junto con el resto de las condiciones señaladas, permite identificar una descomposición única de las componentes y estimar sus correspondientes modelos, incluidas las variancias de sus innovaciones.

La última fase consiste en aproximar los valores de las componentes de la serie original. Para ello se utilizan filtros convergentes (medias móviles simétricas infinitas) que se derivan del modelo ARIMA de  $Y_t$ . Así, en el caso de la componente estacional se tendría que:

37. En el caso del programa SEATS las restricciones que se imponen son las siguientes:  $p \leq 3$ ,  $d \leq 3$ ,  $q \leq 3$ ,  $P \leq 1$ ,  $D \leq 2$ ,  $Q \leq 1$  y  $p+d+P.s+D.s \leq q+Q.s$ . Además, si se escribe  $f_s(B^s) = 1 + F_1 B^s$ , se exige que  $F_1 < 0$ .

$$S_t^i = \frac{\sigma_{\varepsilon}^2}{\sigma_a^2} \cdot \left( \frac{\theta_s(B) \cdot \theta_s(F) \cdot \phi_T(B) \cdot \phi_T(F) \cdot \phi_I(B) \cdot \phi_I(F)}{\Theta_V(B) \cdot \Theta_V(F)} \right) \cdot Y_t^i$$

donde  $S_t^i$  denota la aproximación de la componente estacional y  $F$  el operador de adelantos ( $FY_t = Y_{t+1}$ ). Análogamente se deducen los filtros para la componente de tendencia y la irregular. Estos filtros se obtienen, pues, a partir del modelo estimado para la serie original y de las restricciones impuestas, que caracterizan las propiedades teóricas de las componentes.

Finalmente, el modelo de la aproximación de la componente estacional  $S_t$  será<sup>38</sup>:

$$\phi_s(B) S_t = \frac{\sigma_{\varepsilon}^2}{\sigma_a^2} \cdot \left( \frac{\theta_s(B) \cdot \theta_s(F) \cdot \phi_T(F) \cdot \phi_I(F)}{\Theta_V(F)} \right) a_t$$

que es distinto del modelo formulado para la componente. Por tanto, no cabe considerar que la aproximación sea incorrecta aunque sus propiedades muestrales difieran de las que, teóricamente, deben presentar las componentes, dado que ha sido generada por un modelo distinto. Así, el correlograma muestral de la aproximación de la componente irregular se ha de comparar con la teórica que se deduce de su modelo, no con la del modelo de la componente.

En la práctica la situación es más compleja, porque en realidad no se conocen los parámetros del modelo de la variable original y la muestra que se utiliza para estimarlos y para la descomposición es finita. No obstante, se demuestra que los estimadores de los modelos de las componentes y de los filtros son consistentes cuando se obtienen a partir de estimadores consistentes de los parámetros del modelo de la serie original. El hecho de que los filtros sean convergentes permite que la estimación de la aproximación de las componentes sea buena a pesar de que la muestra sea finita, si bien para aproximar los últimos valores será preciso operar con los valores predichos de la serie original que se obtienen de su modelo ARIMA<sup>39</sup>.

38. Para obtener el modelo de la aproximación es preciso tener en cuenta el modelo de  $Y_t$  y la descomposición multiplicativa que se ha impuesto para su polinomio autorregresivo  $\Phi_V(B)$ .

39. Se puede distinguir entonces entre el estimador final, el estimador condicional y el estimador concurrente, así como el error final, el error concurrente y el error de revisión. Véase, por ejemplo, Espasa y Cancelo (1993, pags. 268-269 y 297-302).

## BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, F. (1988): «La difícil realización de un análisis de componentes principales mediante los programas estadísticos más difundidos en el mercado». *Estadística Española*, Vol. 30, nº 117, págs. 99-144.
- 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*, Vol. 176, págs. 83 - 102.
- ARTÍS, M.; SIERRA, M. A.; SURIÑACH, J. y GRANE, F. (1992): «Elaboración de un indicador sintético de actividad regional para Cataluña. Presentación y características generales». Ponencia en el curso *Datos, Técnicas y resultados del moderno análisis económico regional*, UIMP, Valencia. Del 14 al 18 de Septiembre 1992. Op. cit. en Pulido A. y Cabrer, B.(eds.).
- AUERBACH, A. J. (1982): «The index of leading indicators: "Measurement without theory" thirty-five years later». *Review of Economics and Statistics*, vol. 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*, 16, págs. 65 - 75.
- BURNS, A. F. y MITCHELL, W. C.(1946): *Measuring Business Cycle*, New York: National Bureau of Economic Research.
- CABRER, B. y BENÍTEZ, M. D. (1994): «Una aproximación a un indicador sintético trimestral de la actividad económica aplicado a la Comunidad Valenciana». Comunicación en la *XX Reunión de Estudios Regionales*, 30 de Noviembre a 2 de Diciembre. Las Palmas de Gran Canaria.
- DIRECCIÓN GENERAL DE PREVISIÓN Y COYUNTURA (1983): *Indicadores cíclicos: Elaboración y aplicación al análisis de la Economía Española*. Ministerio de Economía y Hacienda.
- ESPASA, A. y CANCELO, J. R. (1993): (eds.). *Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica*. 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.
- GARRAT, A; HALL, S. y HENRY, B. (1994): «Measuring and forecasting underlying economic activity» en S. G. Hall (edit.). *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.
- HISPADAT (1995): Base de Datos. XIII Jornadas Hispalink. Santiago de Compostela. 21 de junio de 1995. Trabajos realizados por López, A. M. y Rivero, F. del Instituto L. R. Klein.

- HISPALINK (1988): *Banco de Datos multirregional. Series homogéneas 1970 - 1987*. Consejo Superior de Comercio, Industria y Navegación de España.
- HISPALINK (1993): *Banco de Datos multirregional*. X Jornadas Hispalink. Valladolid y Jarandilla de la Vera (Cáceres) 27-29 de Octubre de 1993.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). Boletín Trimestral de Coyuntura, nºs 49, 54 y 58.
- INE (1993a): *Contabilidad Regional de España*. Base 1986. Madrid.
- INE (1993b): *Contabilidad Nacional Trimestral de España*. Metodología y Serie Trimestral 1970-1992.
- INE (1993c): «Un sistema de indicadores cíclicos para la economía española: Índices sintéticos de adelanto, coincidencia y retraso». *Boletín Trimestral de Coyuntura*, 50, págs. 51-98.
- INE (1994): *Sistema de indicadores cíclicos de la economía española. Metodología e índices sintéticos de adelanto, coincidencia y retraso*. Madrid.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (1990): Consejería de Economía y Hacienda. Secretaría General de Economía. *Coyuntura Económica de Andalucía* (1990): «Presentación del indicador sintético de la economía andaluza y datos macroeconómicos básicos», nº 8, mayo, págs. 33-47.
- 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, págs. 7-53.
- KOOPMANS, T. (1947): «Measurement without theory». *Review of Economics and Statistics*, 29, Agosto, págs. 161-172.
- MARAVALL, A.(1989): «La extracción de señales y el análisis de coyuntura». *Revista Española de Economía*, vol. 6, nºs 1-2, págs. 109-132.
- MARAVALL, A. y GÓMEZ, V. (1994): Programa SEATS: Signal Extraction in Arima Time Series y Programa TRAMO: Time Series Regression with Arima noise, Missing observations and Outliers, versión p.c. Junio 1994.
- MARTÍN, V. L. (1990): «Derivation of a leading index for the United States using Kalman filters». *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 72, págs. 657-663.
- MELIS, F. (1983): «Construcción de indicadores cíclicos mediante ecuaciones en diferencias». *Estadística Española*, nº 98, págs. 45-48.
- MELIS, F.(1991): «La estimación del ritmo de variación en series económicas». *Estadística Española*, vol. 33, nº 126, págs. 7-56.
- MORALES, E.; ESPASA, A.; FONT, A. e IZQUIERDO, J. F. (1992): «Estimación del crecimiento del V.A.B. no agrario de Baleares a partir de un indicador sintético». *Butlletí Balear d'Economia*, nº 1, 1992, págs. 31 a 38.
- MORALES, E.; PARRA, F. J.; GARCÍA, M. J.; HENANGOMEZ, M. Y BELTRÁN, M. (1994): «Estimación del crecimiento del V.A.B. de Castilla y León a partir

- de un indicador sintético y su utilización con fines de análisis coyuntural». Comunicación presentada en el *IV Congreso de Economía Regional de Castilla y León*, Burgos, Noviembre 24, 25 y 26, publicada en las actas del Congreso, vol. 3, págs. 1534-1548
- PANIAGUA, M. A. y RAMAJO, J. (1996): «Elaboración de indicadores sintéticos para el seguimiento a corto plazo de la economía extremeña». Comunicación presentada en la *X Reunión ASEPELT-España*, Albacete, Junio 21-22.
- PARRA, F. J. (1993): «Aproximación al ciclo económico de Castilla y León. Comparación con los ciclos español y europeo». *Revista de Estudios Europeos*. Nº5, págs. 95-107.
- PARRA RODRÍGUEZ, F. J. (1995): "Experiencia del área estadística de la Junta de Castilla y León en la construcción de índices cíclicos y en la estimación del VABNA". Documento interno, Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Castilla y León, Valladolid, noviembre.
- PONS, J. (1995): Un sistema d'indicadors cíclics per a l'economia catalana: Un instrument per a l'anàlisi conjuntural. Tesis dirigida por Dr. J. Suriñach i Caralt. Universitat de Barcelona. Barcelona.
- PONS, J. y SURIÑACH, J. (1995): «Un indicador cíclico para la economía catalana». Comunicación presentada en *IX Reunión ASEPELT-España*. Santiago de Compostela, 22-23 de Junio publicada en Vol. I: Economía Nacional e internacional, Economía Regional, págs. 383-396.
- PULIDO, A. y CABRER, B. (1994) (eds): *Datos, técnicas y resultados del moderno análisis económico regional*. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid.
- RODRÍGUEZ, J. (1977): «Una aproximación al ciclo de referencia de la economía española: 1965-1975». Documento Interno, *Banco de España, Servicio de Estudios*.
- RODRÍGUEZ, J. (1980): «Spain cyclical analysis: Progress and changes in 1979-80». *Banco de España, Servicio de Estudios*.
- RODRÍGUEZ, S.; DÁVILA, D. y GONZÁLEZ, B. (1994): «El modelo econométrico y de indicadores de la economía canaria Mecalink». *Cuadernos Aragoneses de Economía*, 2ª Época, Vol. 4, número 2, págs. 293-316.
- SIERRA, M. A.; SURIÑACH, J. y PONS, J. (1993): «Comportament de l'economia catalana a curt termini: construcció d'un indicador sintètic d'activitat». Documento de Trabajo 9315 del Departament d'Econometria, Estadística y Economía Espanyola, Universidad de Barcelona.
- STOCK, J. H. y WATSON, M. W. (1989): «New indexes of coincident and leading economic indicators» en Blanchard, O y Fischer, S. (1989) (eds.): *NBER Macroeconomics annual*. Cambridge, Mass., MIT Press.

- STOCK, J. H. y WATSON, M. W. (1991): «A probability model of the coincident indicators»; en Lahiri y Moore (eds.) (1991): *Leading economic indicators: New approaches and forecasting records*. Cambridge, University Press, New York.
- SUR, A. (1992): «Generación de indicadores compuestos sobre actividad económica regional a corto plazo». Ponencia presentada en el curso *Datos, Técnicas y resultados del moderno análisis económico regional*, UIMP, Valencia, del 14 al 18 de Septiembre. Op. cit. en Pulido, A. y Cabrer, B. (eds.), (1994), págs. 265-284.
- TEJERA, M. y LÓPEZ, C.(1994): «Ciclo de referencia para la Economía Canaria». Comunicación presentada en la *VIII Reunión ASEPELT-España*, Palma de Mallorca, 2 y 3 de Junio; publicada en las actas del congreso Vol. I, págs. 47-54.