

**Informe para el proyecto *Tools and Practices For Business Cycle Analysis in National Statistical Institutes of EU (BUSY)*. WP4: *Methods for official statistics – The practitioner side*.**

# **El Análisis de la Coyuntura en el Instituto Nacional de Es- tadística <sup>1</sup>**

**Ana M<sup>a</sup> Abad García \***  
**Alfredo Cristóbal Cristóbal \*\***  
**Enrique M. Quilis \***

**\* Instituto Nacional de Estadística**

**\*\* Instituto Nacional de Estadística y Universidad Autónoma  
de Madrid**

---

<sup>1</sup> Las opiniones expuestas en este trabajo corresponden a los autores, sin que coincidan de forma necesaria con las del INE.

# Contenido

1. Introducción
2. Delimitación del análisis de la coyuntura
3. Métodos y técnicas
4. Estadísticas de síntesis
5. Difusión

Apéndice A: Una formalización de la Contabilidad Nacional Trimestral

Apéndice B: Una formalización del Sistema de Indicadores Cíclicos

Apéndice C: El Boletín Trimestral de Coyuntura

# 1. Introducción

En diciembre de 1981 el Instituto Nacional de Estadística (INE) publicó el número 1 del Boletín Trimestral de Coyuntura (BTC). A lo largo de estos veinte años, el INE ha venido informando a la sociedad, en general, y a los analistas de la coyuntura, en particular, del estado del ciclo de la economía española, prestando especial atención a su evolución más reciente y a sus perspectivas más inmediatas.

Esta actividad recibió un especial impulso cuando, en 1992, se publicaron las cifras de la Contabilidad Nacional Trimestral (CNTR) y, en 1994, se presentó el Sistema de Indicadores Cíclicos de la economía española (SIC). De esta manera, el Análisis de la Coyuntura (AC) elaborado por el INE adquirió una mayor solidez, al basarse en estadísticas de síntesis explícitas que proporcionan una perspectiva de equilibrio general y de coherencia temporal que es especialmente relevante en este tipo de análisis.

El objetivo de este informe es la presentación de los aspectos esenciales del análisis de la coyuntura y del ciclo tal y como vienen desarrollándose en el INE en la actualidad. El texto se organiza de la siguiente forma. En la segunda sección se ofrece una delimitación del AC, con el fin de centrar debidamente el marco del trabajo. A continuación se revisan las principales técnicas estadístico-económicas más frecuentemente utilizadas en el AC. En la cuarta sección se exponen los principales rasgos de la CNTR y del SIC. Los aspectos de difusión implicados son analizados en la quinta sección. Finalmente, los apéndices A y B formalizan, respectivamente, los esquemas básicos de la CNTR y del SIC mientras que el C detalla el contenido del BTC.

Los autores de este informe se han beneficiado de los trabajos y discusiones mantenidas con muchas personas, especialmente con Fernando Alvarez, José Ramón Cancelo, Antoni Espasa, Rafael Frutos, Mariano Gómez, Víctor Gómez, Agustín Maravall y Francisco Melis. Naturalmente, ninguno de ellos es responsable de las opiniones vertidas en este trabajo.

## 2. Delimitación del análisis de la coyuntura

De forma tentativa, se puede delimitar el ámbito principal del AC como el estudio del comportamiento de un conjunto de series temporales de carácter económico, orientado a la descripción de sus propiedades cíclicas. Con el fin de especificar de forma más precisa dicho ámbito, vamos a detallar los elementos más importantes de esta definición.

El AC es, predominantemente, de tipo vectorial. Habitualmente, el analista de la coyuntura está interesado en examinar la evolución a corto plazo de varias series temporales que representan bien el comportamiento completo de un sistema económico (p.e., la economía de una nación o de una región) bien el de una parte del mismo (p.e., una rama de actividad). Este carácter vectorial no implica que las técnicas estadísticas empleadas sean necesariamente de tipo multivariante. Como veremos más adelante, la práctica más usual consiste en aplicar métodos univariantes a todos y cada uno de los elementos que forman un vector de series temporales, cuya dimensión puede ser muy elevada en ciertas ocasiones. Asimismo, tampoco está excluido el análisis pormenorizado de una única variable que, por consideraciones *a priori*, es juzgada como particularmente relevante o informativa.

La materia prima esencial del AC son las series temporales: colecciones de observaciones sobre un determinado fenómeno efectuadas en sucesivos momentos del tiempo, usualmente equiespaciados. La característica más relevante de estos objetos es su estructura de dependencia, esto es, el patrón de asociación funcional existente entre los procesos generadores de datos de cada uno de los puntos temporales. Frecuentemente, esta estructura de dependencia es muy compleja e involucra elementos que dificultan extraordinariamente cualquier representación compacta debido, p.e., a la ausencia de estacionariedad o a la presencia de efectos no lineales.

Por otra parte, la mayoría de las series empleadas en el AC admiten, al menos como primera aproximación, una descomposición en elementos subyacentes, representativos cada uno de ellos, por una parte, de patrones estocásticos diferentes y, por otra, de interpretaciones teóricas distintas. La descomposición más utilizada es:

$$[1] \quad z_t = p_t + s_t + u_t$$

donde  $z_t$  es la serie observada (posiblemente transformada logarítmicamente),  $p_t$  es la tendencia-ciclo,  $s_t$  la estacionalidad y  $u_t$  la irregularidad. Una variante de la expresión [1] es:

$$[2] \quad z_t = m_t + c_t + s_t + u_t$$

donde el componente de tendencia-ciclo de [1] ha sido dividido en una tendencia a largo plazo ( $m_t$ ) y un componente puramente cíclico ( $c_t$ ) que puede ser interpretado como desviaciones transitorias respecto a dicha tendencia secular.

La tendencia está asociada a las bajas frecuencias, esto es, movimientos de larga duración cuyo período es superior a los ocho años. Este componente suele asociarse a los determinantes del crecimiento económico: progreso técnico acumulado; evolu-

ción del stock de capital físico y nivel, composición y cualificación de la fuerza de trabajo (capital humano). En definitiva, lo que en teoría económica se etiqueta como teoría del crecimiento.

El ciclo de una serie temporal está caracterizado por oscilaciones cuya duración se sitúa entre dos y ocho años. Es un componente de baja frecuencia, igual que la tendencia, pero originado por factores diferentes, en los que se enfatizan más los aspectos de corto plazo o ajuste hacia las sendas de crecimiento definidas en el punto anterior. Habitualmente esta clase de movimientos pueden ser caracterizados como la respuesta optimizadora de agentes racionales, pero no omniscientes, a impulsos exógenos de diversa índole, tomando como instrumentos precios y/o cantidades.

La estacionalidad es un movimiento periódico o cuasiperiódico de duración igual o inferior al año. Viene determinado, principalmente, por factores institucionales, climáticos y técnicos que evolucionan de forma suave. Habitualmente, dada la constancia a corto plazo de los mencionados factores, no es el componente más relevante para el AC, aunque puede arrojar luz sobre algunos aspectos estructurales.

Finalmente, la irregularidad es un componente prácticamente impredecible que perturba la relación sistemática entre la serie observada y los restantes elementos antes mencionados.

Otro elemento significativo del AC es el carácter principalmente económico de la información que utiliza. En efecto, los datos que emplea el AC hacen referencia a los aspectos cuantitativos de los procesos de producción e intercambio de bienes y servicios, a la generación y distribución de las rentas de los factores productivos que han contribuido a la obtención del producto, a la determinación de los precios y a la formación de expectativas sobre el curso de evolución futura de las variables objeto de análisis.

El contenido económico de la información empleada demanda siempre el uso de modelos explicativos suministrados por la teoría económica. Esta demanda no siempre es explícita, lo que hace que tienda a ser un tanto desordenada y poco sistemática, dando como resultado un número excesivo de explicaciones *ad hoc* no necesariamente coherentes entre sí. Aún cuando el panorama es un tanto confuso, cabe establecer dos tipos de modelos como referencia de la práctica habitual del AC.

Por una parte, se emplean modelos de equilibrio general implícitos basados en el conocido análisis IS-LM, debidamente ampliado para incorporar el mercado de trabajo (usualmente en un marco de competencia imperfecta), la evolución de precios y salarios (normalmente mediante una curva de Phillips ampliada) y los elementos relacionados con el comercio exterior (habitualmente mediante un modelo de Mundell-Fleming). En determinadas ocasiones, también se usan modelos de equilibrio general explícitos. Dichos modelos suelen considerar el funcionamiento del sistema económico como un equilibrio con racionamientos cuantitativos en un marco de competencia imperfecta.

Por otra parte, también se emplean modelos de equilibrio parcial, sobre todo en estudios sectoriales. En estos casos se recurre casi siempre a modelos explícitos, basados en la microeconomía general o en la teoría de la organización industrial. En estos contextos más limitados es donde suelen usarse con más frecuencia modelos explícitamente dinámicos.

Finalmente, el AC se interesa de forma especial por las propiedades cíclicas de las series temporales, esto es, por el término  $c_t$  en la expresión [2] o por el ritmo de avance de  $p_t$  en la ecuación [1]. Frecuentemente, la evolución de estas variables está dominada por la presencia de fluctuaciones: movimientos recurrentes pero no periódicos, serialmente correlacionados de forma positiva y estacionarios aunque posiblemente muy persistentes. Esta clase de fenómenos, que reciben el nombre genérico de "ciclo económico", tienen tres dimensiones principales: cronología, amplitud y difusión.

La cronología alude a la estimación de la periodicidad básica de las fluctuaciones, incluyendo una cuantificación de la incertidumbre asociada a dicha medida<sup>1</sup>. En la práctica, esto se concreta en el establecimiento de un fechado de los puntos de giro (máximos y mínimos cíclicos), que permite estimar una distribución de las duraciones de los ciclos así como un valor central representativo (usualmente la mediana).

La amplitud mide la variabilidad de la señal cíclica, es decir, en qué medida se desvía dicha señal de su promedio a largo plazo. Es una medida crucial para cuantificar la volatilidad de las series analizadas.

La difusión hace referencia al número de series que comparten un determinado patrón cíclico. Esta comunalidad puede ser sincrónica o no serlo o, si se prefiere, pueden coincidir las pautas cíclicas y los correspondientes fechados o sólo las primeras. En el primer caso se tienen indicadores coincidentes y, en el segundo, desfasados. Estos últimos pueden ser a su vez adelantados o retrasados respecto a una serie tomada como referencia.

Debe resaltarse que esta comunalidad de las fluctuaciones económicas es uno de los rasgos centrales de la definición clásica de los ciclos económicos, tal y como está expresada en la famosa definición de Burns y Mitchell:

*"Los ciclos económicos son un tipo de fluctuaciones que se presentan en la actividad económica global de las naciones cuyo sistema productivo descansa principalmente en la empresa privada: un ciclo consta de expansiones que se producen, aproximadamente, al mismo tiempo en muchas ramas de la actividad económica y que son seguidas, con el mismo carácter general, por recesiones, contracciones y recuperaciones, que conducen a la fase de expansión del ciclo siguiente. Esta sucesión de cambios es recurrente pero no periódica; la duración de los ciclos varía desde algo más de un año hasta diez o doce; no son divisibles en ciclos más cortos de carácter semejante y con amplitud aproximadamente igual."*

La presencia de esta comunalidad explica el uso cada vez más amplio de técnicas de reducción de la dimensión en series temporales en el contexto del AC, a las que se hará referencia más adelante.

## NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

---

<sup>1</sup> Recuérdese que el ciclo no posee una periodicidad exacta en la mayoría de los casos.

Una introducción muy completa al AC se encuentra en Espasa y Canelo (1993, 1994) y una perspectiva interesante sobre el AC es Melis (1991b). Sobre las fuentes estadísticas del AC consúltese Martínez y Melis (1989) así como Baiges *et al.* (1987).

Los modelos teóricos más usados se describen en Mankiw (1997). Referencias útiles sobre el enfoque de equilibrio con racionamiento son Benassy (1977, 1986) y Sneensens (1987). Los modelos de equilibrio parcial con fundamentos de optimización dinámica están muy bien descritos en Romer (1996).

Algunas panorámicas sobre el análisis del ciclo económico son Cooley y Prescott (1995), Hartley *et al.* (1998), Quilis (1998) y Diebold y Rudebusch (1999), entre otras.

### 3. Métodos y técnicas

Debido a la naturaleza ya comentada de los datos utilizados en el AC, las técnicas empleadas son las propias del análisis estadístico de series temporales, tanto de tipo multivariante como, especialmente, univariante.

Los métodos univariantes giran, de forma mayoritaria, en torno a la conocida metodología Box-Jenkins, ampliada para tener en cuenta el impacto de intervenciones, valores anómalos, fiestas móviles y efectos asociados al ciclo semanal. Esta clase de modelos permite realizar predicciones, valorar cómo afecta una determinada medida a la serie analizada y detectar la presencia, magnitud y tipo de las observaciones atípicas.

El desarrollo de programas de modelización automática de series temporales como SCA-Expert o TRAMO ha ampliado considerablemente el ámbito de aplicación de estos modelos, al aumentar la productividad del analista de la coyuntura, de manera que la posibilidad de realizar un AC más riguroso y objetivo se ha incrementado sustancialmente.

Dentro del mismo grupo de métodos univariantes se encuentran las técnicas de extracción de señales. Como se ha comentado anteriormente, es posible considerar una serie temporal como el resultado de la agregación de componentes inobservables, portadores de información estadística diferenciada y susceptibles de interpretación y análisis igualmente distintos. Durante la última década se ha producido un desarrollo bastante activo de métodos de estimación de componentes basados en modelos estadísticos explícitos para las series que se desean descomponer. Estos modelos están basados bien en una representación estructural, bien tomando como punto de partida los modelos ARIMA-AI antes mencionados. En particular, los programas STAMP y SEATS son las materializaciones informáticas más acabadas de ambos enfoques.

La principal ventaja de la metodología basada en modelos radica en su compromiso entre, por una parte, la adaptación a las características estocásticas de las series tal y como están representadas en el modelo y, por otra, la eliminación del riesgo de inducción de propiedades espurias en los componentes estimados debido al uso de filtros incompatibles con la estructura dinámica de los datos. Adicionalmente, las posibilidades inferenciales se encuentran considerablemente expandidas.

Aún cuando el uso de filtros variables como el de Wiener-Kolmogorov ha ido ganando terreno, los de tipo fijo como el de Hodrick-Prescott o el de Butterworth siguen siendo especialmente útiles en varios ámbitos de aplicación.

Uno de ellos es el suavizado de tasas de crecimiento y otro la estimación de una señal cíclica definida como desviaciones respecto a una tendencia a largo plazo. En particular, en este último caso, se ha propuesto la combinación de filtros variables para estimar la tendencia-ciclo con filtros fijos para realizar la descomposición entre tendencia y ciclo.

Los métodos multivariantes de series temporales se emplean mucho menos que los univariantes, debido tanto a su mayor complejidad como a la ausencia de un soporte lógico apropiado. Dentro de esta categoría se encuentran el análisis factorial dinámico y los modelos VARMA.

El análisis factorial dinámico considera que el vector de series observadas es la realización de un pequeño número de factores comunes inobservables (usualmente no

acoplados) que describen los movimientos conjuntos de las variables objeto de estudio. Adicionalmente, unos factores idiosincrásicos incorrelacionados entre sí completan la especificación. Habitualmente, la evolución dinámica de los factores está representada mediante modelos ARIMA univariantes o VARMA restringidos. Esta clase de modelos puede utilizarse tanto para el diseño de índices sintéticos como para la clasificación cíclica.

Los modelos VARMA constituyen una herramienta ideal para la representación de las interacciones dinámicas de un vector de series temporales, debido a su generalidad, parsimonia y potencial analítico. No obstante, su especificación está sujeta a problemas de identificación y su estimación resulta en ocasiones dificultosa. Por estas razones, los modelos VAR y BVAR han alcanzado una mayor difusión, al estar menos sujetos a los problemas antes comentados que aquejan a los VARMA. Asimismo, la popularidad del programa RATS ha jugado un importante papel en este desarrollo.

Los modelos VARMA pueden usarse para la elaboración de predicciones (incondicionadas o condicionadas), para el análisis de los mecanismos de impulso y propagación, para la detección de relaciones de cointegración y para la descomposición de las series en elementos permanentes y transitorios.

## NOTAS BIBLIOGRAFICAS

El clásico por excelencia del análisis univariante de series temporal es Box y Jenkins (1976), recientemente actualizado en Box, Jenkins y Reinsel (1994). Una presentación muy completa es Hamilton (1994). Procedimientos de modelización automática de series temporales se describen en Gómez y Maravall (1996, 1998) y en Liu (1993).

Los métodos de extracción de señales basados en modelos estructurales pueden estudiarse en Harvey y Todd (1983) y Harvey y Durbin (1986). El enfoque basado en modelos ARIMA se presenta en Burman (1980), Hillmer y Tiao (1982), Bell et al. (1983) y Maravall (1987, 1994).

Los filtros fijos como el de Hodrick-Prescott o el de Butterworth se analizan con detalle en Kaiser y Maravall (1999) y Gómez (1998), respectivamente. El empleo de filtros de paso bajo para suavizar tasas de crecimiento está expuesto en Melis (1991) y Cristóbal y Quilis (1994).

Una presentación muy completa y detallada de los modelos multivariantes de series temporales se encuentra en Lütkepohl (1993) y Reinsel (1997). Asimismo, Tsay (1989a, 1989b) y Tiao y Tsay (1989) son referencias muy ilustrativas. El enfoque VAR bayesiano (BVAR) está descrito con gran claridad en Litterman (1984a, 1984b) y Todd (1984, 1988).

El análisis factorial dinámico está expuesto en Peña y Box (1987) y Peña y Poncela (1999). Una variante de dicho análisis adaptada a la clasificación cíclica se describe en Cristóbal *et al.* (1996) y Cristóbal y Quilis (1998).

## 4. Estadísticas de síntesis

La compilación de estadísticas de síntesis es, sin duda, la principal aportación del INE al análisis económico en general y al de la coyuntura en particular. Esta clase de estadísticas poseen unas características específicas que las diferencian acusadamente de las operaciones estadísticas convencionales. En efecto, estas últimas ofrecen una visión parcial y necesariamente limitada de un fenómeno económico concreto mediante la explotación de registros o a través de la realización de encuestas por muestreo. Por el contrario, las estadísticas de síntesis proporcionan un cuadro coherente de la actividad económica en su conjunto, enfatizando los elementos de interacción entre las variables en función de un esquema interpretativo racionalmente fundamentado.

Las dos estadísticas de síntesis coyuntural más importantes son la Contabilidad Nacional Trimestral (CNTR) y el Sistema de Indicadores Cíclicos (SIC). La primera aporta la disciplina contable, mientras que el segundo enfatiza la coherencia temporal entre las señales cíclicas. Ambos sistemas se complementan habida cuenta de las distintas restricciones informativas fundamentales que incorporan: transversal en la CNTR y longitudinal en el SIC. Asimismo, el carácter dual de ambos sistemas es una garantía de su calidad y fiabilidad.

A continuación se exponen los principales aspectos de la CNTR y del SIC.

---

### 4.1. LA CONTABILIDAD NACIONAL TRIMESTRAL (CNTR)

La Contabilidad Nacional Trimestral (CNTR) es la herramienta más importante que utiliza el Instituto Nacional de Estadística en la elaboración de sus informes coyunturales. Es una estadística de síntesis, cuya finalidad es la estimación trimestral de un conjunto de cuadros y cuentas que permiten conocer el estado de la economía agregada en cada trimestre, usando toda la información, tanto cualitativa como cuantitativa, contenida en la base estadística coyuntural. Naturalmente, el objetivo primordial es la estimación trimestral del Producto Interior Bruto (PIB) así como de las principales operaciones que lo constituyen desde las diferentes ópticas, en términos de Contabilidad Nacional.

El marco de la CNTR es exactamente el mismo que el de la Contabilidad Nacional Anual (CNAN) y está constituido por el Sistema Europeo de Cuentas, versión de 1995 (SEC-95). De hecho, éste dedica un capítulo completo a las cuentas trimestrales (Capítulo 12), en cuyo primer apartado se puede leer lo siguiente:

*... Las cuentas trimestrales adoptan los mismos principios, definiciones y estructura que las cuentas anuales, con algunas modificaciones debidas al período de tiempo que abarcan ...*

Así, queda perfectamente establecido que el marco de ambos sistemas de cuentas es el mismo. De esta manera, las operaciones contables deben definirse de forma idéntica, el esquema de cuadros y cuentas debe coincidir, los criterios de valoración deben ser los mismos y, por último, debe existir una coherencia cuantitativa entre ambos sistemas de cuentas, de forma que estén totalmente integrados.

Naturalmente, como se comenta en el párrafo del SEC-95, deben especificarse una serie de criterios que diferencian ambos sistemas de cuentas, debido a la distinta frecuencia temporal que los caracteriza. Así, podrán existir tratamientos particulares de ciertas operaciones en algunas actividades, como es el caso de la producción agrícola-

la, los impuestos y las subvenciones, el tratamiento del empleo y la remuneración de asalariados, la corrección o no del componente estacional en las series, etc. Este tipo de problemas particulares se discutió ampliamente en un grupo de trabajo promovido por EUROSTAT y dio como resultado el denominado “Manual de Cuentas Trimestrales” (*Handbook of Quarterly National Accounts*) cuya traducción al español se realizará en próximas fechas. En él se contemplan todos y cada uno de los problemas que afectan específicamente a las cuentas trimestrales dentro del marco del SEC-95 y se exponen todas las técnicas necesarias para la elaboración de una contabilidad trimestral, haciéndose un repaso de las utilizadas en cada uno de los estados miembros.

Las cuentas trimestrales no se plantean como una estadística estructural. La información de la base estadística con la que son compiladas no es de tipo estructural, por lo que no puede esperarse que definan estructuras. Este objetivo corresponde a las cuentas anuales, que sí disponen de este tipo de información a la hora de elaborarse. Así, el uso de las cuentas trimestrales como herramienta de análisis debe ser de corte longitudinal. Las técnicas de construcción de las cuentas trimestrales deben utilizar la información estructural aportada por las cuentas anuales y estimar, para cada operación contable, un perfil o trayectoria que indique la evolución de aquélla. Así, interesará conocer, por ejemplo, el crecimiento porcentual del consumo privado interior con respecto al mismo trimestre del año precedente, observado como serie de tiempo, sin examinar si la composición por funciones de gasto a la que se llega es idéntica a aquella de la que se partía.

Esta serie de tiempo, que marca la evolución de cada una de las operaciones, no debe estar contaminada con elementos que distorsionen el diagnóstico coyuntural, por lo que deberá prescindirse de aquellos componentes de las series que no sean necesarios para la elaboración de dicho análisis. Dicho de otro modo, se debe intentar aislar el componente cíclico de las series a través del empleo de filtros adecuados.

El objetivo fundamental de la CNTR es estimar trimestralmente el Producto Interior Bruto y sus componentes desde las tres ópticas de oferta, demanda y rentas. Así, y desde un punto de vista general, las operaciones a estimar serán las siguientes:

#### *Óptica de la oferta:*

- Valor añadido bruto
  - Valor de la producción
  - Consumos intermedios
- Impuestos a los productos
- Subvenciones a los productos

#### *Óptica de las rentas:*

- Remuneración de asalariados
- Excedente bruto de explotación. Rentas mixtas

- Impuestos a la producción e importaciones
- Subvenciones a la explotación y a la importación

*Óptica de la demanda:*

- Demanda interna
  - Gasto en consumo final
    - De las familias
    - De las instituciones privadas sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH)
    - De las Administraciones Públicas
- Formación bruta de capital fijo
  - Variación de existencias
    - De productos finales
    - De productos en curso de fabricación
- Demanda externa
  - Exportación de bienes y servicios
  - Importación de bienes y servicios

La integración de las tres ópticas debe realizarse tanto a nivel desagregado como a nivel agregado. En primer lugar, desde la perspectiva desagregada, a través del equilibrio entre actividades y productos con el máximo detalle posible y finalmente, desde una perspectiva global, ofreciendo una única estimación del Producto Interior Bruto.

Naturalmente, la desagregación que se utilice depende fundamentalmente de la base coyuntural de que se disponga. La CNTR no va a llegar al grado de detalle de la CNAN, dado que cuenta con una cantidad de información estructural mucho menor. Así, Eurostat únicamente demanda de forma obligatoria estimaciones de oferta y rentas según la desagregación A6 de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas de 1993 (CNAE-93).

Aunque el principal objetivo de la CNTR es la elaboración de un cuadro macroeconómico trimestral, debe asumir también la construcción de las cuentas de los distintos sectores institucionales, de forma similar a la CNAN. No obstante, como requisito obligatorio, solamente se contempla la elaboración de las cuentas de la Economía Nacional y del Resto del Mundo:

*Cuentas Trimestrales de la Economía Nacional*

- Cuenta de bienes y servicios (*equilibrio oferta - demanda*)

- Cuenta de producción (*Producto Interior Bruto*)
- Cuentas de distribución primaria de la renta
  - Cuenta de explotación (*Excedente bruto de explotación / Renta mixta*)
  - Cuenta de asignación de la renta primaria (*Renta nacional*)
- Cuenta de distribución secundaria de la renta (*Renta disponible*)
- Cuenta de utilización de la renta (*Ahorro*)
- Cuenta de capital (*Capacidad o Necesidad de financiación*)

#### *Cuentas Trimestrales del Resto del Mundo*

- Cuentas corrientes
  - Cuenta de intercambios exteriores de bienes y servicios (*Saldo de intercambios exteriores de bienes y servicios*)
  - Cuenta exterior de rentas primarias y transferencias corrientes (*Saldo de operaciones corrientes con el exterior*)
- Cuentas exteriores de acumulación
  - Cuenta de capital (*Capacidad o Necesidad de financiación*)

---

#### 4.2.. EL SISTEMA DE INDICADORES CICLICOS (SIC)

Como ya se ha comentado, el SIC centra su atención en la coherencia longitudinal de los indicadores coyunturales y, específicamente, en la consistencia temporal entre sus patrones cíclicos. De esta manera, tomando como referencia el ciclo de actividad orientada al mercado y de carácter no agrario, se ha clasificado un amplio conjunto de series temporales mensuales (unas 500, aproximadamente) atendiendo a los desfases que presentan sus puntos de giro (máximos y mínimos cíclicos) respecto a los identificados en la serie de referencia.

Así, siguiendo un esquema muy poco condicionado *a priori* y esencialmente empírico, se obtienen tres índices sintéticos que reflejan el estado del ciclo: adelantado, coincidente y retrasado.

El indicador coincidente refleja la situación cíclica básica del sistema, señalando si éste se encuentra en una fase expansiva, desacelerada o eventualmente contractiva. El índice adelantado avanza cuál puede ser dicho estado en un futuro inmediato, usualmente con un horizonte comprendido entre tres y seis meses. Finalmente, el indicador retrasado corrobora y confirma el diagnóstico elaborado a partir de los dos anteriores, mostrando en qué medida el proceso de difusión asociado a un cambio de fase ha culminado o no.

El carácter predominantemente empírico del SIC, así como el empleo de grandes masas de datos, explica el uso creciente en este campo de métodos basados en el análisis factorial dinámico y de índices de difusión. En particular, los modelos factoriales

han sido empleados satisfactoriamente para el diseño de un sistema de indicadores cíclicos específico para la actividad industrial y en la elaboración de un índice sintético de actividad agregada.

## NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

La metodología de la CNTR se encuentra en INE (1993). Alvarez (1989) es una buena referencia sobre la fuentes de la CNTR. Cristóbal y Quilis (1995) y Cristóbal (1999) detallan diversos aspectos de la elaboración de la CNTR. Los aspectos específicos del SEC referidos a la CNTR se describen en Eurostat (1998).

En INE (1994a) se presenta la metodología del SIC. Los procedimientos de fechado y clasificación cíclica se presentan en Abad y Quilis (1996 y 1997). Los índices de difusión se encuentran en INE (1995) y aplicaciones del análisis factorial dinámico al AC se describen en INE (1994a) y Abad y Quilis (1998).

## 5. Difusión

La diseminación de la información contenida en las estadísticas de síntesis descritas en el apartado anterior se realiza a través de varios medios, siempre con el fin de asegurar su máxima difusión y que, de esta forma, mejore la toma de decisiones por parte de los agentes económicos (tanto públicos como privados) y, en consecuencia, aumenten sus niveles de bienestar.

En primer lugar, cada trimestre se redacta un informe sobre el estado de la economía española, llamado “El Momento Económico”, en el que se describen sus principales rasgos coyunturales, articulados en torno a la información proporcionada por la CNTR y el SIC. Otro elemento adicional empleado en el diagnóstico es un modelo VARMA mensual de la economía española.

Como ya se ha comentado, tanto la CNTR como el SIC se basan en un amplio conjunto de indicadores mensuales y trimestrales de características sumamente diversas. Con el fin de facilitar tanto la compilación de dichas estadísticas de síntesis como la redacción del Momento Económico, se ha desarrollado una aplicación informática que permite la edición y consulta de un boletín de tablas y gráficos de forma sencilla, siguiendo un sistema basado en menús. Dicho boletín recibe el nombre de “Boletín Trimestral de Coyuntura” (BTC) y, como ya se ha señalado, es un clásico del AC en España y es la principal vía de expresión del AC del INE.

Asimismo, el desarrollo reciente de las tecnologías ligadas a las telecomunicaciones ha permitido un acceso más fácil, rápido y barato a la información estadística, al permitir que el usuario acceda a la información antes mencionada bien mediante su búsqueda en el servidor de Internet del INE (<http://www.ine.es>) o bien a través de los servicios de correo electrónico.

Finalmente, hay que señalar la existencia de otras vías de difusión institucionales, como la base de datos Tempus (accesible también vía Internet) o el Boletín Mensual de Estadística.

### NOTA BIBLIOGRÁFICA

El modelo VARMA mensual para la economía española está descrito en Quilis y Frutos (1996, 1999). Dicho modelo permite el seguimiento de 11 indicadores claves del AC (6 reales y 5 nominales) así como la elaboración de proyecciones incondicionadas de los mismos.

# Apéndice A: Una formalización de la Contabilidad Nacional Trimestral (CNTR)

En este apéndice se exponen de forma muy condensada los rasgos esenciales de la metodología estadística aplicada en la Contabilidad Nacional Trimestral (CNTR).

Sea  $\{y_T : T=1..N-1\}$  una serie temporal anual representativa de un agregado de la Contabilidad Nacional y  $\{x_{t,T} : t=1..4, T=1..N-1\}$  un vector de  $p$  indicadores de aproximación de frecuencia trimestral. Sin pérdida de generalidad, se asume  $p=1$ .

La relación funcional que liga macromagnitud e indicador se supone lineal y perturbada estocásticamente según la siguiente expresión:

$$[A.1] \quad \Delta^d y_T = \alpha + \beta \Delta^d x_T + u_T$$

siendo  $\Delta=(1-B)$  el operador de diferenciación, con  $Bz_T=z_{T-1}$  y  $d$  un valor entero no negativo. El término de error  $u_T$  evoluciona según un modelo AR(1) posiblemente no estacionario:

$$[A.2] \quad u_T = \rho u_{T-1} + \varepsilon_T$$

donde  $|\rho| \leq 1$  y  $\varepsilon_T$  es una secuencia de ruido blanco gaussiano:

$$[A.3] \quad \varepsilon_T \sim \text{iid } N(0, v_\varepsilon)$$

La predicción de  $y_T$  para el año en curso se obtiene a partir de su proyección condicionada a la de  $x_T$  en función del modelo [A.1]. A su vez, la evolución condicionante se deriva del modelo ARIMA correspondiente a  $x_{t,T}$ :

$$[A.4] \quad \phi_p(B) \phi_p(B^4) (1-B)^d (1-B^4)^D x_{t,T} = \theta_q(B) \theta_q(B^4) a_{t,T}$$

donde  $\phi_p(B)$  y  $\theta_q(B)$  son, respectivamente, polinomios de orden  $p$  y  $q$  en el operador de desfases  $B$ , y  $\phi_p(B^4)$  y  $\theta_q(B^4)$  son polinomios de orden  $P$  y  $Q$  en  $B^4$ . Las expresiones  $(1-B)^d$  y  $(1-B^4)^D$  son operadores de diferenciación regular y estacional controlados por los parámetros enteros  $d$  y  $D$ , respectivamente. Naturalmente, el operador  $B$  se aplica al índice de tiempo trimestral  $t$ . Por último,  $a_{t,T}$  es una secuencia de ruido blanco gaussiano con esperanza nula y varianza constante  $V_a$ .

Una vez estimado el año en curso,  $T=N$ , se procede a la estimación de las series trimestrales aplicando el procedimiento de Chow-Lin (1971):

$$[A.5] \quad y_{t,T} = x \beta^e + V D V_a^{-1} e_a$$

habiéndose obtenido  $\beta^e$  mediante mínimos cuadrados generalizados:

$$[A.6] \quad \beta^e = [x_a' V_a^{-1} x_a]^{-1} [x_a' V_a^{-1} y_a]$$

donde  $V$  y  $V_a$  son, respectivamente, las matrices de varianzas y covarianzas de las perturbaciones estocásticas del modelo lineal trimestral y anual que vinculan al agregado de baja frecuencia con su indicador trimestral,  $D=c' \otimes I_N$  es la matriz de agregación temporal, con  $c=[1 \ 1 \ 1 \ 1]$  si las variables representan flujos<sup>1</sup>,  $\otimes$  es el producto de Kronecker y  $e_a$  son los residuos de la estimación del modelo anual.

Las series temporalmente desagregadas mediante este procedimiento uniecuacional no verifican, en general, restricción longitudinal o de corte transversal alguna. De esta manera, la coherencia contable entre las diversas estimaciones no está asegurada y ha de ser incorporada en el proceso de estimación mediante una segunda etapa de conciliación o equilibrado.

El procedimiento de conciliación aplicado en la CNTR se basa en una generalización del método de Chow-Lin propuesta por Di Fonzo (1990, 1994), cuyo esquema esencial se expone a continuación.

Sea  $Y$  un vector formado por  $M$  variables temporalmente desagregadas para las que se dispone de  $n=4N$  observaciones. Estos agregados no son directamente observables aunque han podido ser objeto de una estimación preliminar como la que proporciona el método de Chow-Lin mediante [A.5] y [A.6]. Sea  $z: nx1$  una agregación contemporánea de  $Y$  que sí es observable como resultado, por ejemplo, de una agregación transversal parcial de las variables contenidas en  $Y$ . En consecuencia,  $Y$  satisface tanto las restricciones longitudinales que establecen que la suma de los cuatro trimestres es el total anual correspondiente como la restricción transversal que permite obtener  $z$ . Formalmente:

$$[A.7] \quad H Y = Y_a$$

donde  $H = [H_1 \ H_2]'$  e  $Y_a = [z \ Y_0]'$ , siendo  $Y_0$  los correspondientes  $M$  agregados anuales. En consecuencia, las matrices  $H_1$  y  $H_2$  son:

$$[A.8a] \quad H_1 = i_M' \otimes I_N$$

$$[A.8b] \quad H_2 = I_M \otimes D$$

donde  $D=c' \otimes I_N$  es la matriz de agregación temporal antes definida y  $\otimes$  es el producto de Kronecker.

---

<sup>1</sup> Si se trata de un promedio  $c=[\frac{1}{4} \ \frac{1}{4} \ \frac{1}{4} \ \frac{1}{4}]$  y, si es un *stock*,  $c=[0 \ 0 \ 0 \ 1]$ .

La generalización al caso multivariante del procedimiento de Chow-Lin asume un modelo de ecuaciones aparentemente no relacionadas de la forma que expresa la relación entre los indicadores trimestrales (observables) y los agregados trimestrales (no observables):

$$[A.9] \quad Y = X \Gamma + U$$

donde  $X = \text{diagonal}(X_1 \dots X_M)$  y  $U$  verifica  $E(U) = 0$  y  $E(UU') = W$ . La aplicación de las restricciones  $H$  a [A.9] conduce a  $X_a = HX$  y a  $U_a = HU$ . De esta forma:  $E(U_a) = 0$  y  $E(U_a U_a') = W_a$ .

La estimación lineal, insesgada y de varianza mínima correspondiente es:

$$[A.10] \quad Y^e = X \Gamma^e + L(Y_a - X_a \Gamma^e)$$

siendo:

$$[A.11] \quad \Gamma^e = (X_a' W_a^{-1} X_a)^{-1} X_a' W_a^{-1} Y_a$$

donde  $W_a^{-1}$  es una matriz inversa generalizada de  $W_a$  y  $L$  es una matriz de reparto similar a la que figura en [A.5].

La solución depende crucialmente de la hipótesis que se haga respecto al comportamiento estocástico de la perturbación  $U$ . Una especificación admisible en un gran número de casos y computacionalmente conveniente consiste en asumir que  $U$  obedece a un paseo aleatorio:

$$[A.12] \quad U_t = U_{t-1} + \varepsilon_t$$

donde  $\varepsilon_t$  verifica  $E(\varepsilon_t) = 0$  y  $E(\varepsilon_r \varepsilon_s') = \Sigma$  si  $r=s$  y 0 en los demás casos. Esta representación es, por tanto, la versión multivariante del método de Fernández (1981).

Finalmente, las series trimestralizadas  $y_{i,T}$  son modelizadas mediante una estructura ARIMA univariante similar a [A.4] con el fin de sustentar su desestacionalización y la extracción de su señal de tendencia-ciclo mediante los métodos basados en modelos antes comentados.

# Apéndice B: Una formalización del Sistema de Indicadores Cíclicos (SIC)

En este apéndice se expone de forma sumaria el proceso de elaboración del Sistema de Indicadores Cíclicos (SIC).

Sea  $\{y_t : t=1..n\}$  una serie de referencia y  $cy_t=V(B,F)y_t$  su señal cíclica, donde  $V(B,F)$  es un filtro lineal de paso en banda. A partir de dicha señal se estima una cronología de los puntos de giro, esto es, una secuencia de máximos y mínimos locales compatibles con la definición de ciclo, mediante la aplicación de un algoritmo de fechado:

$$[B.1] \quad fy_t = \langle F \rangle cy_t$$

donde  $fy_t=1$  si existe un máximo cíclico en la observación  $t$ ,  $fy_t=-1$  si se trata de un mínimo y  $fy_t=0$  en los demás casos.

Sean  $\{x_{i,t} : i=1..k, t=1..n\}$  un vector de indicadores cuya cronología cíclica, estimada según [B.1], se desea comparar con la de la serie de referencia  $y_t$ . Aplicando un criterio de correspondencia que relacione de forma apropiada los puntos de giro de  $y_t$  con los de  $x_{i,t}$  se obtiene una distribución de los desfases entre los puntos de giro de ambas series:

$$[B.2] \quad \delta_i = \delta(fy_t, fx_{i,t})$$

A partir de [B.2] se calcula un momento de posición central  $\delta_i^*$  (p.e., la mediana) y se define el siguiente criterio de clasificación:

$x_{i,t}$  es un indicador adelantado de  $y_t$  si  $\delta_i^* < 0$

$x_{i,t}$  es un indicador coincidente de  $y_t$  si  $\delta_i^* = 0$

$x_{i,t}$  es un indicador retrasado de  $y_t$  si  $\delta_i^* > 0$

A partir de la clasificación anterior, se pueden formar índices sintéticos aplicando las técnicas del análisis factorial dinámico a cada uno de los grupos considerados. Dichas técnicas se comentan a continuación.

Sea  $Z_t$  un vector que recoge las observaciones efectuadas en el período  $t$  sobre  $k$  variables. El modelo factorial dinámico postulado para  $Z_t$  viene especificado, en primer lugar, por una *ecuación de observación*:

$$[B.3] \quad Z_t = P F_t + \varepsilon_t$$

donde  $F_t$  es un vector que representa a los  $r$  factores comunes inobservables que gobiernan a  $Z_t$ ;  $P:k \times r$  es la matriz de cargas que relaciona las  $k$  variables observadas con

los  $r$  factores y  $\varepsilon_t$  es un *shock* aleatorio que distorsiona la relación lineal establecida entre factores y variables.

La determinación de las características dinámicas de  $Z_t$  requiere especificar las de  $F_t$ . Para ello se asume que  $F_t$  evoluciona de acuerdo con un modelo ARMA vectorial de orden  $p_F$  y  $q_F$  (*ecuación de transición*):

$$[B.4] \quad \Phi_F(B) F_t = \Theta_F(B) a_t$$

donde  $\Phi_F(B)$  y  $\Theta_F(B)$  son polinomios matriciales en el operador de desfase  $B$ ;  $\Phi_i$  con  $i=1..p_F$  y  $\Theta_j$  con  $j=1..q_F$  son matrices de coeficientes  $r \times r$ ; y  $a_t$  es una perturbación del tipo ruido blanco multivariante, con media cero y matriz de varianzas y covarianzas  $\Sigma_a$ . Además, se supone que las raíces del polinomio determinante  $|\Phi_F(B)|$  se encuentran fuera o sobre el círculo de radio unidad y que las de  $|\Theta_F(B)|$  están fuera del círculo de radio unidad.

Finalmente, se considera que  $\Phi_F(B)$  y  $\Theta_F(B)$  son operadores diagonales. De esta forma se considera que los  $r$  factores no están acoplados, aunque se admite la posibilidad de que estén contemporáneamente correlacionados merced a la no diagonalidad de  $\Sigma_a$ . Asimismo, dichos factores pueden ser no estacionarios, si bien su representación debe ser invertible.

# Apéndice C: El Boletín Trimestral de Coyuntura (BTC)

El BTC es una publicación especializada, dirigida principalmente a los analistas y usuarios de la información económica de carácter coyuntural. Los principios básicos que han guiado tanto el contenido como la forma del BTC y que constituyen su “sello personal” son, en primer lugar, su articulación en torno a los principios de estructuración y medida propios de la Contabilidad Nacional; en segundo lugar, su decidida vocación de análisis y cuantificación del ciclo económico y, en tercer lugar, el énfasis otorgado a la medición de los fenómenos característicos de los mercados de bienes y servicios, de trabajo y al sector exterior de la economía española, tanto en su vertiente real como nominal.

El BTC es el principal instrumento de difusión de las dos estadísticas de síntesis coyuntural elaboradas por la Subdirección General de Cuentas Nacionales del INE: la Contabilidad Nacional Trimestral (CNTR) y el Sistema de Indicadores Cíclicos (SIC).

El contenido del BTC es el siguiente:

## **C.1. El Momento Económico**

Se trata de un informe en el que se detallan los principales elementos de la situación coyuntural de la economía española, tomando como hilo conductor el esquema proporcionado por la CNTR y el SIC. De esta manera, se examinan los principales condicionantes y elementos de información que han generado las estimaciones de las operaciones que integran la CNTR. En cada uno de los apartados del Momento se exploran las perspectivas más inmediatas compatibles con la información disponible, así como los posibles factores macroeconómicos determinantes de la situación observada.

## **C.2. Tablas y gráficos**

El BTC integra un conjunto de unas 70 tablas y gráficos en las que se presenta la información coyuntural de base que ha servido para la redacción del Momento Económico y para la compilación de la CNTR y del SIC. Se ofrece la información disponible de manera puntual, completa y detallada, de forma que el coyunturista pueda examinar de primera mano el estado más reciente del ciclo. Por esta razón, se presentan estimaciones de la señal cíclica (obtenidas mediante técnicas de tratamiento de series temporales) junto con los niveles originales de los indicadores.

Este énfasis en el estado del ciclo de los indicadores, haciendo abstracción de sus componentes tendenciales, estacionales e irregulares, explica la utilización de métodos apropiados de extracción de señales y la modelización estadística de las series consideradas. De esta manera, se ofrece una imagen lo más clara posible de la coyuntura característica de cada indicador.

## **C.3. Gráficos históricos**

Con el fin de proporcionar una perspectiva lo más completa posible y de situar debidamente las fluctuaciones más recientes en un contexto temporal amplio, el BTC dispone de un conjunto de gráficos en los que se puede apreciar la evolución cíclica de un conjunto selecto de indicadores, incluyendo las series de la CNTR y del SIC. De esta manera, se obtiene una visión más completa del ciclo y se pueden examinar sus características principales (duración, amplitud, homogeneidad) con las debidas garantías.

#### **C.4. Colaboraciones**

Habitualmente, el BTC incluye una o dos colaboraciones en las que se ofrecen análisis técnicos orientados a una mejor comprensión de la coyuntura de la economía española así como descripciones metodológicas de diversos indicadores coyunturales. La mayoría de estas colaboraciones posee un interés metodológico específico, orientado a la mejora del diagnóstico coyuntural y a la ampliación de la información estadística de base que lo sustenta.

# Referencias

---

Abad, A. y Quilis, E.M. (1996) "<F> y <G>: dos programas para el análisis cíclico. Aplicación a los agregados monetarios", *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n. 62, p. 63-103.

---

Abad, A. y Quilis, E.M. (1997) "Programas de análisis cíclico: <F> , <G> y <FDESC>. Manual del usuario", Instituto Nacional de Estadística, Documento Interno.

---

Abad, A. y Quilis, E.M. (1998) "A monthly index for the Spanish business-cycle designed by means of dynamic factor analysis", *Research in Official Statistics*, vol. 1, n. 1, p. 31-49.

---

Alvarez, F. (1989) "Base estadística en España de la Contabilidad Nacional Trimestral", *Revista Española de Economía*, vol. 6, n. 1-2, p. 59-83.

---

Baiges, J., Molinas, C. Y Sebastián, M. (1987) *La economía española 1964-1985. Datos, fuentes y análisis*. Instituto de Estudios Fiscales, Madrid, España.

---

Bell, W., Hillmer, S.C. y Tiao, G.C. (1983) "Modeling considerations in the seasonal adjustment of economic time series", en Zellner, A. (Ed.) *Applied time series analysis of economic data*, U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, Washington, U.S.A.

---

Benassy, J.P. (1977) "A neokeynesian model of price and quantity determination in disequilibrium", en Schwödiauer, G.W. (Ed.) *Equilibrium and disequilibrium in economic theory*, D. Reidel, Dordrecht, Holland.

---

Benassy, J.P. (1986) *Macroeconomics: an introduction to the non-Walrasian approach*, Academic Press, San Diego, California, U.S.A.

---

Box, G.E.P. y Jenkins, G.M. (1976) *Time series analysis, forecasting and control*, Holden Day, San Francisco, U.S.A.

---

Box, G.E.P., Jenkins, G.M. y Reinsel, G. (1994) *Time series analysis, forecasting and control*, Prentice Hall, New Jersey, U.S.A.

---

Burman, J.P. (1980) "Seasonal adjustment by signal extraction", *Journal of the Royal Statistical Society*, series A, n. 143, p. 321-337.

---

Chow, G. y Lin, A.L. (1971) "Best linear unbiased distribution and extrapolation of economic time series by related series", *The Review of Economics and Statistics*, n. 53, p. 471-476.

---

Cooley, T. y Prescott, E. (1995) *Frontiers in business cycle research*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, U.S.A.

---

Cristóbal, A. (1999) "Análisis de la coyuntura y Contabilidad Nacional Trimestral", *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n. 71, p. 87-107.

---

Cristóbal, A. y Quilis, E.M. (1994) "Tasas de variación, filtros y análisis de la coyuntura", Instituto Nacional de Estadística, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n. 52, p. 92-123.

---

Cristóbal, A. y Quilis, E.M. (1995) "Señal de ciclo-tendencia frente al ajuste estacional en la Contabilidad Nacional Trimestral", *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n. 55, p. 69-102.

---

Cristóbal, A. y Quilis, E.M. (1998) "Análisis del ciclo económico mediante modelos de índices dinámicos. Aplicación a los Índices de la Producción Industrial", *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n. 68, p. 73-93.

---

Cristóbal, A., Melis, F. y Quilis, E.M. (1996) "Las series de cartera de pedidos de la industria y su clasificación dinámica", Instituto de Estudios Fiscales, Papeles de Trabajo n. 27/96.

---

Diebold, F. X. y Rudebusch, G.D. (1999) *Business cycles: durations, dynamics, and forecasting*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, U.S.A.

---

Di Fonzo, T. (1990) "The estimation of M disaggregated time series when contemporaneous and temporal aggregates are known", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 72, n. 1, p. 178-182.

---

Di Fonzo, T. (1994) "Temporal disaggregation of a system of time series when the aggregate is known: optimal versus adjustment methods", Workshop on Quarterly National Accounts, december 5-6, INSEE-Eurostat, Paris.

---

Espasa, A. y Cancelo, J.R. (1993) *Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica*, Alianza Editorial, Madrid, España.

---

Espasa, A. y Cancelo, J.R. (1994) "El cálculo del crecimiento de variables económicas a partir de modelos cuantitativos", *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n. 54, p. 63-86.

---

Eurostat (1998) *Handbook of quarterly national accounts*, Eurostat, Luxembourg.

---

Fernández, R.B. (1981) "Methodological note on the estimation of time series", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 63, n. 3, p. 471-478.

---

Gómez, V. (1997) "Butterworth filters: a new perspective", Ministerio de Economía y Hacienda, Documento de Trabajo D-98008.

---

Gómez, V. y Maravall, A. (1996) "Programs TRAMO and SEATS", Banco de España, Documento de Trabajo n. 9628.

---

Gómez, V. y Maravall, A. (1998) "Automatic modeling methods for univariate series", Banco de España, Documento de Trabajo n. 9808.

---

Hamilton, J.D. (1994) *Time Series Analysis*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, U.S.A.

---

Hartley J.E., Hoover, K. and Kevin D. Salyer, K.D. (1998) *Real business cycles: a reader*, Routledge, London, U.K.

---

Harvey, A.C. y Todd, P. (1983) "Forecasting economic time series with structural and Box-Jenkins models: a case study", *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 1, n. 4, p. 299-315.

---

Harvey, A.C. y Durbin, J. (1986) "The effects of seat belt legislation on British road casualties: a case study in structural time series modeling", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, n. 149, p. 187-227.

---

Hillmer, S.C. y Tiao, G.C. (1982) "An ARIMA model-based approach to seasonal adjustment", *Journal of the American Statistical Society*, vol. 77, n. 377, p. 63-70.

---

INE (1993) Contabilidad Nacional Trimestral de España. Metodología y serie trimestral 1970-1992, Instituto Nacional de Estadística, Madrid, España.

---

INE (1994a) Sistema de Indicadores Cíclicos de la Economía Española. Metodología e índices sintéticos de adelanto, coincidencia y retraso, Instituto Nacional de Estadística, Madrid, España.

---

INE (1994b) "Indicadores cíclicos del entorno internacional de la economía española", *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n. 53, p. 61-121.

---

INE (1995) "La elaboración del índice de difusión del empleo", *Boletín Trimestral de Coyuntura* n. 58, p. 61-76.

---

Kaiser, R. y Maravall, A. (1999) "Short-term and long-term trends, seasonal adjustment, and the business cycle", Banco de España, Documento de Trabajo n. 9918.

---

Liu, L.M (1993) "Modeling and forecasting time series using SCA-Expert capabilities", SCA Corporation, SCA Working Paper n. 127.

---

Litterman, R.B. (1984a) "Specifying vector autoregressions for macroeconomic forecasting", Federal Reserve Bank of Minneapolis, Staff Report n. 92.

---

Litterman, R.B. (1984b) "Forecasting and policy analysis with bayesian vector autoregression models", Federal Reserve Bank of Minneapolis, *Quarterly Review*, vol. 8, n. 4, p. 30-41.

---

Lütkepohl, H. (1993) *Introduction to multiple time series analysis*, Springer Verlag, Berlín, Alemania.

---

Mankiw, N. G. (1997) *Macroeconomía*, Antoni Bosch editor, Barcelona, España.

---

Maravall, A. (1987) "Descomposición de series temporales. Especificación, estimación e inferencia", *Estadística Española*, vol. 29, n. 114, p. 11-69.

---

Maravall, A. (1994) "Unobserved components in economic time series", en Pesaran, H., Schmidt, P. y Wickens, M. (Eds.) *The handbook of applied econometrics*, vol. 1, Basil Blackwell, Oxford, U.K.

---

Martínez, A. y Melis, F. (1989) "La demanda y la oferta de estadísticas coyunturales", *Revista Española de Economía*, vol. 6, n. 1-2, p. 7-57.

---

Melis, F. (1991a) "La estimación del ritmo de variación en series económicas", *Estadística Española*, n. 126, p. 7-56.

---

Melis, F. (1991b) "Sobre el método en el análisis de la coyuntura", *Cuadernos de Economía Murciana*, n. 5, p. 166-185.

---

Peña, D. y Box, G.E.P. (1987) "Identifying a simplifying structure in time series", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 82, n. 399, p. 836-842.

---

Peña, D. y Poncela, P. (1999) "Nonstationary dynamic factor analysis", Universidad Carlos III, Documento Interno.

---

Quilis, E.M. (1998) "Apuntes de teoría de los ciclos", Instituto de Estudios Fiscales, Documento DOC. 1/98.

---

Quilis, E.M. y Frutos, R. (1996) "Un modelo VARMA mensual para la economía española", *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n. 60, p. 63-135.

---

Quilis, E.M. y Frutos, R. (1998) "Características inflacionarias de la economía española: un análisis ARMA vectorial", Instituto de Estudios Fiscales, Papeles de Trabajo n. 9/99.

---

Reinsel, G. (1997) *Elements of multivariate time series analysis*, Springer Verlag, New York, U.S.A.

---

Romer, D. (1996) *Advanced macroeconomics*, McGrawHill, New York, U.S.A.

---

Sneesens, H.R. (1987) "Investment and the inflation-unemployment tradeoff in a macroeconomic rationing model with monopolistic competition", *European Economic Review*, vol. 31, p. 781-815.

---

Tiao, G.C. y Tsay, R.S. (1989) "Model specification in multivariate time series", *Journal of the Royal Statistical Society, series B*, vol. 51, p. 157-213.

---

Todd, R.M. (1984) "Improving economic forecasting with bayesian vector autoregression", Federal Reserve Bank of Minneapolis, *Quarterly Review*, vol. 8, n. 4, p. 18-29.

---

Todd, R.M. (1988) "Implementing bayesian vector autoregressions", Federal Reserve Bank of Minneapolis, Working Paper n. 384.

---

Tsay, R.S. (1989a) "Identifying multivariate time series models", *Journal of Time Series Analysis*, n. 10, p. 357-372.

---

Tsay, R.S. (1989b) "Parsimonious parameterization of vector autoregressive moving average models", *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 7, p. 327-341.