

Un Indicador Adelantado de la Inflación en España

Javier Fernández y Jorge Virto *

Departamento de Econometría y Estadística e

Instituto de Economía Pública

Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea

publicado en *Revista Española de Economía*, vol. 13, nº 1,
IEF: 1996; pp. 1–20.

Resumen

El presente artículo se propone utilizar la metodología para el análisis cíclico de la economía descrita en Fernández (1991a) en la construcción de un indicador adelantado de la inflación. Se analiza en primer lugar el Crecimiento Anual de la Tendencia (CAT) de una selección de indicadores relacionados con el Índice de Precios al Consumo. De esta manera se construye un indicador sintético adelantado que puede ser de interés en la predicción de puntos de giro en la evolución de la inflación en España.

PALABRAS CLAVE: Análisis cíclico, Componente no observable, Inflación latente, Extracción de señales, Modelo estructural de series temporales.

*Los autores desean agradecer los comentarios y sugerencias del procesador y dos evaluadores anónimos. Como es obvio, la responsabilidad sobre posibles errores sigue siendo únicamente nuestra.

Abstract

A Leading Indicator of Spanish Inflation

by Javier Fernández and Jorge Virto,

Departamento de Econometría y Estadística and
Instituto de Economía Pública,
University of Basque Country, Bilbao (Spain).

The purpose of this paper is to propose a methodology based on signal extraction (see Fernandez 1991a) for the construction of a leading index of inflation. After analysing the underlying annual growths extracted from selected indicators related to the Spanish Consumer Price Index a leading index is presented which may be of interest in forecasting turning points in the overall behaviour of Spanish inflation.

KEYWORDS: Cyclical analysis, Signal extraction, Structural time series model, Underlying inflation, Unobservable component.

Índice General

1	Introducción.	1
2	El ciclo de referencia.	7
3	Los indicadores adelantados parciales.	10
4	El índice adelantado.	17
5	Conclusiones.	19

Índice de Figuras

1	CAT y Diferencia Estacional del Logaritmo de IPSEBENE	6
2	IPSEBENE	8
3	Inflación latente: CAT del IPSEBENE (Octubre 94)	8
4	Inflación latente: Cronología de referencia	9
5	CAT del IPSEBENE (Junio 95) e ISAIL_1 (Octubre 94)	20

Índice de Tablas

1	Indicadores individuales. Enero 1979 - Octubre 1994	11
2	Indicadores individuales: Desfases en relación a la referencia.	12
3	Indicadores individuales: Resumen del comportamiento cíclico.	14
4	Indicadores sintéticos: Desfases en relación a la referencia.	17
5	Indicadores sintéticos: Comportamiento cíclico.	18

1 Introducción.

El análisis de indicadores cíclicos tiene como objetivo identificar ciertos periodos críticos en los que la dirección en la actividad económica agregada de un cierto país cambia de signo. Estos puntos de giro determinan el comienzo —y así, la duración y la amplitud— de las expansiones y recesiones que componen los ciclos económicos característicos de nuestras economías, de forma que la posibilidad de contar con indicadores adelantados de tales puntos es de un indudable interés. El análisis cíclico tradicional se basa en la metodología desarrollada por Mitchell y Burns (1938,1946) —con muy pocas variaciones— para el NBER¹. Este análisis ha sido utilizado con éxito para diferentes países y durante más de 50 años, y es una de las herramientas predictivas con menor carga teórica. Esto último le ha valido ciertas críticas; así, ya Koopmans (1947) lo calificaba como “medida sin teoría”. Como ya se ha señalado abundantemente desde entonces en la literatura (Auerbach 1982, Moore 1983, Neftci 1991, de Leeuw 1991, etc. entre los más recientes) no es que no haya una teoría implícita en el análisis sino que la teoría se incorpora de la forma menos restrictiva posible. Paraphraseando a Moore, las estructuras teóricas existentes en la literatura analizan aspectos parciales, resultando a menudo inconsistentes tanto entre sí como con la evidencia empírica. Además la mayoría de los modelos econométricos descansan sobre supuestos muy fuertes como linealidad, parámetros constantes, normalidad incluso, etc. Debido a tales inconsistencias internas no resulta posible encontrar un esquema teórico que englobe a todas las teorías parciales presentes, mientras que, tomadas por separado, algunas de ellas conducirían a conclusiones erróneas. En tanto en cuanto la econometría, con la información disponible, sea incapaz de discriminar entre los presentes modelos y de relajar las fuertes hipótesis de partida, un enfoque mucho menos restrictivo y mucho más amplio será también mucho más robusto. Este es el camino elegido en el presente trabajo. Dentro de esta línea es preciso recordar que lo que se gana en robustez ha de perderse en precisión —frente al “modelo verdadero” que, por supuesto, es desconocido. Sargent y Sims (1977), King, Plosser y Rebello (1988a, 1988b), Neftci (1991) entre otros sugieren una fundamentación teórica para la construcción de indicadores adelantados señalando que éstos pueden capturar aspectos económicos que otros enfoques pierden. Incluso se ha argumentado (Okum 1960, Hymans 1973, Samuelson 1976, Wecker 1979, Zarnowitz y Moore 1982, Diebold y Rudebusch 1989,

¹Un primer intento fue el llamado *Barómetro de Harvard* de Persons en los años 20, usado con relativo éxito durante unos años pero abandonado tras no predecir la Gran Depresión.

y Steckler 1991) que en la predicción de puntos críticos no es posible utilizar los mismos procesos que para la predicción cuantitativa, de ahí el desarrollo del análisis cíclico a partir de indicadores adelantados. Así, el análisis a partir de indicadores adelantados no pretende “explicar” el fenómeno económico, sino “indicar” cambios en su evolución futura a corto o medio plazo. A nadie se le oculta que contar con buenos indicadores adelantados mejorará la formación de expectativas de los agentes económicos reduciendo la incertidumbre y, en consecuencia, la probabilidad de asignaciones de recursos no óptimas.

El objetivo de este trabajo es buscar un indicador adelantado de un aspecto parcial de la salud económica como es la inflación. A partir de finales de los años 70 la inflación ha sido uno de los fenómenos macroeconómicos más observado por los agentes económicos de los países occidentales. En España la contención de la inflación ha sido uno de los principales objetivos de la política económica de los últimos años, siendo además su convergencia con los países más estables de la Unión Europea una de las condiciones del tratado de Maastricht, la cual incide además indirectamente en otras dos de sus condiciones que exigen la convergencia en tipos de cambio y tipos de interés nominales.

Todo el análisis para el ciclo económico desarrollado anteriormente es relevante también para el estudio de la inflación. El comportamiento cíclico de los precios ha sido señalado en diferentes estudios y numerosa evidencia empírica apoya este comportamiento tanto para los U.S., por ejemplo Moore (1971), Lucas (1972a, 1972b[1981]), Friedman (1977), King y Plosser(1984) o más recientemente Olson (1989), Mankiw(1989), Chadha y Prasad (1993); como para un gran número de países Smith (1992), si bien todavía no existe consenso sobre si es pro-cíclico o contra-cíclico con respecto al output. Así, como señala McCallum (1990), si bien parece haber un consenso en considerar que la inflación en el estado estacionario depende casi únicamente de la tasa de crecimiento de la oferta monetaria (salvo burbujas inflacionistas), existe un considerable desacuerdo en la profesión con respecto a la *inflación irregular* (Laidler y Parkin 1975) y a la interacción cíclica de variables nominales y reales —a corto plazo: mucho más interesante para el análisis de la coyuntura económica. Así, hasta que este consenso se alcance y emerja un modelo general, una técnica como la de indicadores adelantados, con mucha menor carga teórica, es de gran utilidad no sólo desde un punto de vista aplicado en el análisis de la coyuntura —muy importante en sí mismo— sino también desde un punto de vista teórico en la búsqueda de variables y relaciones a incluir en un

hipotético modelo econométrico.

En este sentido el análisis cíclico permite la introducción de numerosas variables tales como productividad, expectativas, actividad económica, exceso de capacidad productiva, etc., difíciles de incorporar en un modelo teórico (¿linealmente?, ¿con efectos constantes?, ...), pero que, sin embargo, sí parecen relevantes a la hora de analizar el proceso inflacionario. Incluso variables como los agregados monetarios —cuya incorporación a un modelo que explique el crecimiento de los precios goza de un amplio consenso— presentan problemas en la práctica debido a la continua aparición de nuevos productos financieros y al trasvase de dinero de unos activos a otros. Las relaciones estructurales son entonces inestables y no pueden ser capturadas por los modelos econométricos tradicionales.

La inflación es un fenómeno caracterizado por un aumento generalizado de los precios y de los costes. Sin embargo, es claramente notorio que no todos los precios y factores que influyen en ellos comienzan a subir o caer al mismo tiempo. Por ejemplo Moore (1971) ya menciona la tendencia general del nivel de precios de los servicios a moverse con retraso respecto de los precios al consumo en general y de estos en relación a los precios al por mayor, especialmente de productos industriales. De ahí que un estudio que ordene cronológicamente las fluctuaciones cíclicas de indicadores relacionados con el índice de precios en relación a una cronología de referencia sea necesario antes de la construcción de un índice adelantado para la inflación.

Siguiendo la metodología descrita en Fernández (1991a) consideraremos entonces una cronología de referencia consistente en puntos de giro (“picos” y “valles”) que se corresponden con máximos y mínimos del perfil de tasas de crecimiento *subyacente o latente* del índice de precios².

Tal concepto de *inflación subyacente o latente* corresponde a la señal cíclica de interés en nuestro análisis, la cual, no obstante, se observa en la práctica contaminada con efectos estacionales y otras perturbaciones más o menos irregulares que será preciso eliminar. Esto puede realizarse de manera formal descomponiendo la serie en cuestión de forma que sus características más relevantes vengán recogidas por separado en componentes elementales,

²En Fernández (1991a) se utilizaba el término *subyacente* en este contexto. Otros autores han utilizado expresiones similares con significados distintos: *p.ej. inflación subyacente* en Espasa y Cancelo (1993) o *inflación latente* en Alvarez y Sebastián (1995).

típicamente denominadas ciclo-tendencia, estacionalidad y componente irregular.

Así, si $\{Y_t\}$ denota la serie observada de precios al consumo, un modelo que refleje sus características más esenciales puede formularse por medio de un modelo multiplicativo tal como

$$Y_t = M_t \cdot S_t \cdot U_t, \quad t = 1, 2 \dots T, \quad (1)$$

donde $\{M_t\}$ es el ciclo-tendencia, una función del tiempo relativamente suave, $\{S_t\}$ es la estacionalidad, una función periódica del tiempo de periodo fijo igual a un año, y $\{U_t\}$ es una perturbación irregular estacionaria que recoge los movimientos no sistemáticos de la serie. Si el modelo especifica además de forma explícita los procesos que generan los componentes no observables entonces dicho modelo pertenecerá a la clase de *modelos estructurales de series temporales* (MEST) cuya utilización en el análisis cíclico se sugiere en Fernández (1991a) por permitir una fácil extracción de las componentes³.

El componente irregular $\{U_t\}$ intenta recoger las influencias aleatorias que sólo tienen un efecto momentáneo sobre la serie. Es pues estacionario por definición y en la mayoría de los casos suele ser suficiente formularlo como un proceso distribuido idéntica e independientemente —en cada t — como una log-normal con mediana igual a uno⁴; es decir, un proceso de *ruido blanco gaussiano* en logaritmos:

$$\log U_t \sim \text{NID}(0, \sigma_u^2). \quad (2)$$

Las componentes ciclo-tendencial $\{M_t\}$ y estacional $\{S_t\}$ intentan capturar aquellas características *permanentes* de las series que se reflejan en el espectro en forma de picos en el origen y en las frecuencias estacionales respectivamente.

El proceso que genera el nivel de la tendencia puede suponerse de la forma

$$M_t = M_{t-1} \cdot \exp(b_{t-1}) \cdot E_t, \quad t = 1 \dots T, \quad (3)$$

donde la elasticidad o tasa de crecimiento $\{b_t\}$ sigue un proceso tal que

$$b_t = b_{t-1} + \zeta_t, \quad t = 1 \dots T, \quad (4)$$

³STAMP es el programa de ordenador estándar para el análisis y modelización de los MEST: véase *J. of Applied Econometrics*, vol.4 (1989) p.195. Para un análisis exhaustivo de la metodología MEST, Harvey (1989) proporciona probablemente la referencia más completa.

⁴El momento no centrado de orden r de esta distribución es igual a $\exp(r^2\sigma_u^2/2)$; de donde se tiene que su media es $e^{\sigma_u^2/2}$ y su varianza $e^{2\sigma_u^2} - e^{\sigma_u^2}$.

mientras que $\log E_t \sim \text{NID}(0, \sigma_\eta^2)$, y $\zeta_t \sim \text{NID}(0, \sigma_\zeta^2)$; es decir $\{E_t\}$ representa un proceso de ruido blanco gaussiano en logaritmos independiente de $\{U_t\}$, mientras que $\{\zeta_t\}$ es un proceso de ruido blanco gaussiano, independiente de $\{\log U_t\}$ y de $\{\log E_t\}$.

La característica esencial de esta formulación es que implica una aproximación *local* a una tendencia exponencial (lineal en logaritmos) muy acorde con procesos evolutivos de precios (y otras series económicas) en los que la tasa de crecimiento cambia lentamente a lo largo del tiempo de acuerdo a un mecanismo de *paseo aleatorio*, acomodándose a la evolución cíclica a largo plazo de la serie observada.

El proceso que genera la componente estacional se supone de la forma

$$S_t = \left[\prod_{j=1}^{r-1} S_{t-j} \right]^{-1} \cdot \Omega_t, \quad t = 1 \dots T, \quad (5)$$

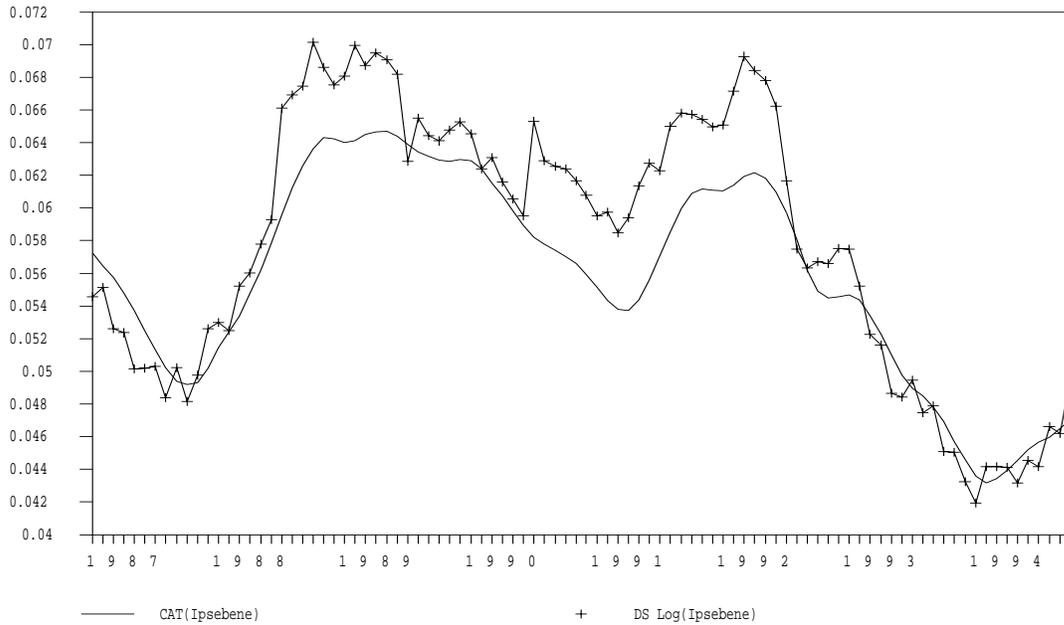
donde $\log \Omega_t \sim \text{NID}(0, \sigma_\omega^2)$ —es decir $\{\Omega_t\}$ es otro proceso de ruido blanco gaussiano en logaritmos, independiente de $\{U_t\}$, $\{E_t\}$ y $\{\zeta_t\}$ — y r es el periodo estacional o número de observaciones en el año. De esta manera la pauta estacional no es fija sino que puede variar lentamente de acuerdo con un mecanismo que asegura que el producto de efectos estacionales a lo largo de r periodos de tiempo consecutivos tenga un valor mediano igual a uno mientras que la varianza permanece constante a lo largo del tiempo.

Una vez que los parámetros del modelo hayan sido estimados será posible extraer una estimación de la serie de tasas de crecimiento de la tendencia $\{b_t\}$ en que basaremos nuestro análisis cíclico.

Estas tasas (mensuales) recogen así la información más reciente sobre la evolución tendencial de los precios y pueden tenerse entonces como básicas. Sin embargo, para el estudio del comportamiento a medio-largo plazo de los precios suele ser de más utilidad hablar de tasas anuales, esto es, tasas de crecimiento de un mes con respecto del mismo mes del año anterior. Siguiendo a Fernández (1991a) denominaremos *crecimiento anual de la tendencia (CAT)* de los precios a la tasa anual extraída del modelo estimado y debidamente centrada —asignando cada tasa al punto medio de las observaciones utilizadas en su cálculo— para que esté en fase respecto de la información más reciente reflejada por la serie de crecimientos básicos:

$$CAT_t = \sum_{j=-\lfloor r/2 \rfloor}^{\lfloor r/2 \rfloor - 1} b_{t-j}, \quad t = \lfloor r/2 \rfloor \dots T. \quad (6)$$

Figura 1: CAT y Diferencia Estacional del Logaritmo de IPSEBENE



lo que se corresponde con el concepto de *inflación latente* cuyo uso en el análisis cíclico de los precios aquí se sugiere. Nótese que el *centrado de las tasas* obviamente supone que para obtener el CAT correspondiente al último dato disponible es preciso contar con $\lfloor r/2 \rfloor$ extrapolaciones de la tendencia del indicador en cuestión. Es decir, seis extrapolaciones en el caso de series mensuales tales como el índice de precios, que pueden ser estimadas eficientemente a través del modelo. Además el uso de esta técnica de extracción de señales basada en modelos evita los problemas detectados por Maraval (1993,1994) cuando se usan series previamente desestacionalizadas.

Por otro lado, en Fernández (1991b) se obtiene la respuesta frecuencial del filtro pasa-banda implícito en la extracción del CAT. Puede así comprobarse que su banda de paso es flexible (depende de las varianzas relativas estimadas y, por tanto, de la muestra), pero en general con potencia $> 1/2$ en la banda $(2\pi/100, 2\pi/18)$, favoreciendo de esta forma la identificación (en series mensuales) de fluctuaciones cíclicas entre 18 meses y algo más de ocho años, de tal forma que el procedimiento basado en el CAT no precisa imponer otros límites que los ya implícitos en la propia estructura del MEST para impedir la extracción de oscilaciones excesivamente largas o muy cortas —excepto, claro está, cuando la amplitud de

la fluctuación sea tan grande que obligue a tenerla en cuenta a pesar de todo. En la figura 1 se puede comparar el CAT con las tasas de variación brutas, mostrando que el procedimiento expuesto permite una lectura más fácil de la evolución de la inflación.

2 El ciclo de referencia.

El primer objetivo del estudio es la obtención de una *cronología de referencia* de la inflación en España. Tradicionalmente las tasas de inflación se han venido calculando a partir del índice de precios al consumo (IPC). Es este un índice de gran trascendencia usado tanto en negociaciones salariales, pensiones, alquileres, etc. como para medir la estabilidad de precios requerida por el tratado de Maastricht. Sin embargo existe cierta evidencia sobre la conveniencia de utilizar en su lugar el llamado índice de precios de servicios y bienes elaborados no energéticos o IPSEBENE (Espasa *et al* 1987 o Espasa y Cancelo 1993.) Es éste una parte del IPC que excluye componentes cuyo comportamiento responde en gran medida a factores ajenos a nuestra coyuntura económica, como los precios de alimentos sin elaborar —componente muy errático debido al impacto generado por variaciones en la oferta alimentaria causadas por las condiciones atmosféricas o las políticas de importación de alimentos, cuyas tasas de crecimiento oscilan alrededor de las de los otros componentes no energéticos del IPC⁵ —y los precios de la energía— cuyos precios son administrados, dando lugar a movimientos de naturaleza más bien determinista. Además el IPSEBENE se comporta adelantadamente con respecto al IPC (tabla 2) y dado el objetivo del presente estudio es una característica más en favor de su elección.

⁵Se ha mencionado además que el tratamiento que el IPC da a los bienes estacionales ocasiona que no se refleje adecuadamente la realidad de los precios de los alimentos no elaborados cuando tomamos tasas interanuales: véase Camio (1987) y Camio y Rodríguez (1988). Este efecto se trata de corregir en el nuevo IPC tomando la tasa T_{12}^{12} de los precios de los alimentos no elaborados, pero tiene el problema de introducir un desfase artificial con respecto al resto de las componentes del IPC.

Figura 2: IPSEBENE

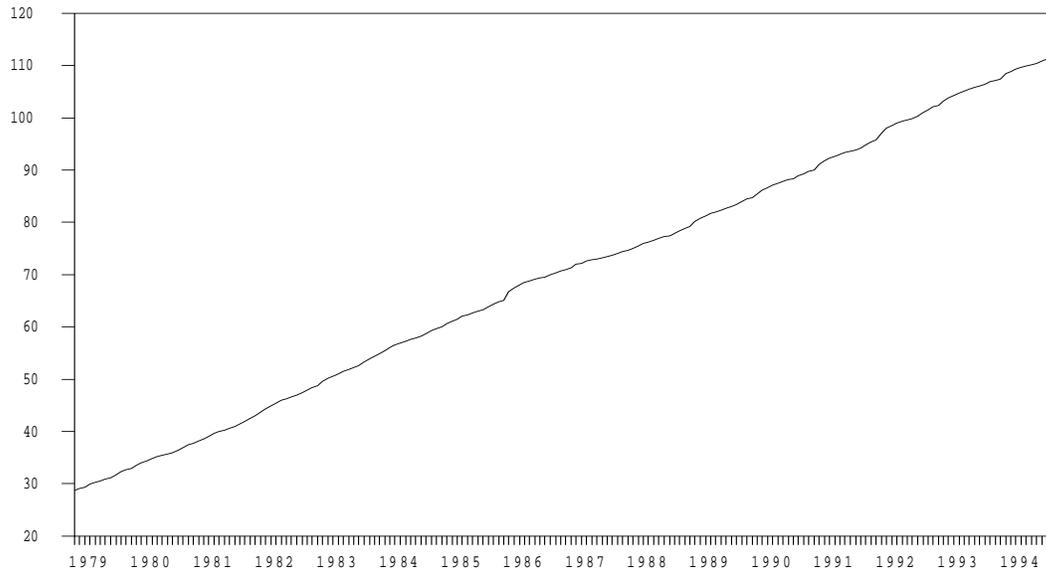


Figura 3: Inflación latente: CAT del IPSEBENE (Octubre 94)

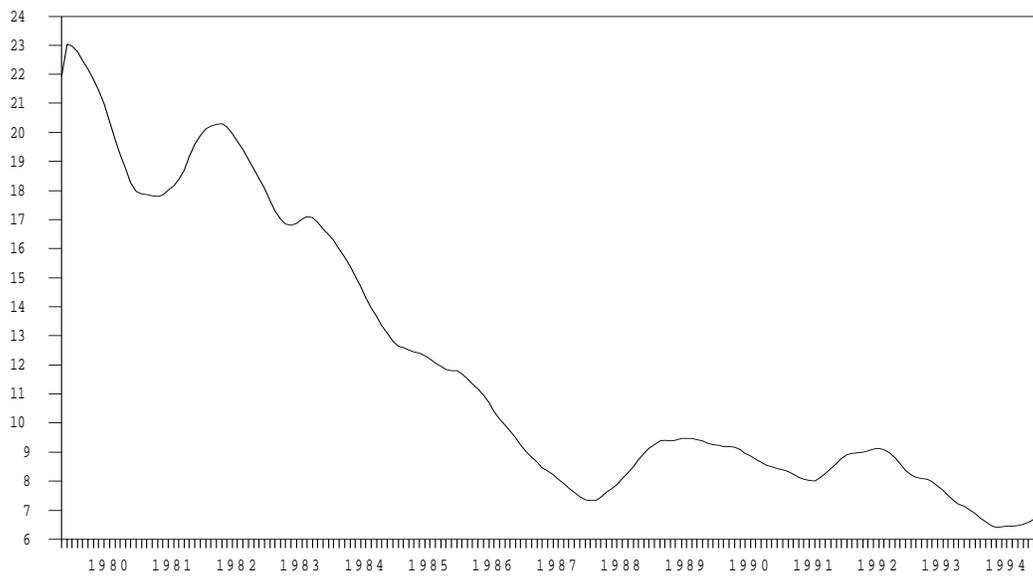
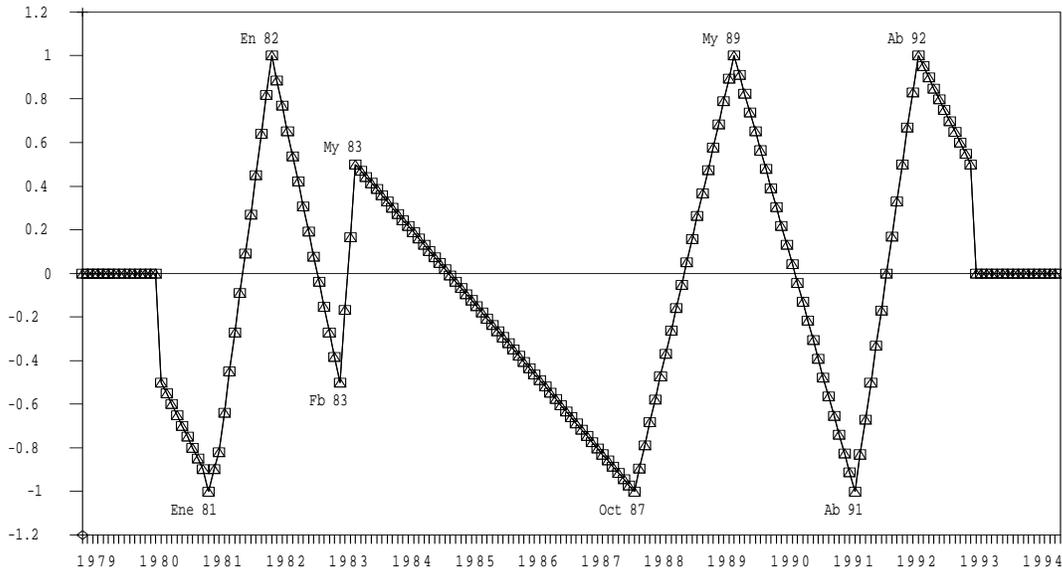


Figura 4: Inflación latente: Cronología de referencia



La figura 2 presenta la evolución del IPSEBENE en los últimos años (Enero 1979 a Octubre 1994).

La figura 3 muestra el CAT extraído para dicho periodo —que utilizaremos como referencia de la inflación latente⁶.

De su estudio se obtiene un análisis detallado de los distintos ciclos experimentados por la inflación latente en España en su historia reciente, cuya cronología queda resumida de forma esquemática en el gráfico 4. Así, se detectan tres ciclos de amplitud y duración importantes, junto con un miniciclo, que si bien es de corta duración, muestra un fuerte repunte del proceso inflacionario⁷.

⁶Los efectos del IVA —considerados transitorios y por ello sin interés para este estudio— son recogidos con intervenciones en el MEST. Recuérdese además que las tasas anuales han de ser convenientemente centradas y que, por tanto, la última tasa correspondiente al periodo muestral observado precisa de seis extrapolaciones de los crecimientos básicos $\{b_t\}$.

⁷El fechado de los puntos críticos se ha realizado utilizando el programa CICLE diseñado en Fernández (1989) que no se basa en medias móviles al estilo del desarrollado en el NBER (Boschan y Bry 1971) sino en el concepto de suavizado espectral usando una transformación de Fourier para filtrar los datos. Este fechado automático no detecta el llamado ‘miniciclo’ del 83 debido a su corta duración; no obstante, ha sido incluido en la cronología debido a que era detectado con gran fuerza por casi todos los indicadores utilizados.

3 Los indicadores adelantados parciales.

El uso de indicadores adelantados para el análisis del comportamiento de los precios no es novedoso y ha sido empleado para la economía americana por Moore (1983b,1986 y 1989), Moore y Kaish (1983), Niemira (1984,1986) y Roth (1986,1990), y aplicado con éxito a otras economías de mercado por Klein (1986).

La tabla 1 presenta la lista de indicadores adelantados utilizada en este estudio —basada en un trabajo previo más amplio (vease Virto 1993)— los cuales muestran óptimas características cíclicas con respecto a la inflación. Si bien los indicadores utilizados no coinciden exactamente con los usados en otros estudios análogos para otras economías —véase Moore (1986,1989), Niemira (1984,1986) y Klein (1986); para el caso español Espasa y Lorenzo (1995)— en líneas generales los resultados son homogéneos entre estos trabajos y el presente.

Los indicadores adelantados de inflación se han buscado principalmente entre los índices de precios industriales —añadiendo un índice de precios percibidos por los agricultores—, pues es de esperar que movimientos en estos precios intermedios se trasladen al menos en parte al nivel general de precios. También se han buscado indicadores entre los agregados monetarios y tipo de interés en base a las teorías monetaristas; y entre indicadores de demanda de trabajo, salarios y costes para captar la influencia inflacionista via excesos de demanda/oferta de trabajo. Para captar presiones inflacionistas via exceso de demanda muchos de los indicadores están orientados al ciclo económico —indicadores de producción principalmente—. Por último se han buscado indicadores internacionales y de opinión empresarial para intentar captar la influencia del exterior y de las expectativas en el proceso inflacionario.

Precios industriales y agrícolas: Estos son precios intermedios; es decir son precios de productos necesarios para la fabricación de los productos de consumo sobre los que se elabora el IPC. Así, movimientos generados en estos precios se trasladarán al menos en parte al nivel general de precios.

Tabla 1: Indicadores individuales. Enero 1979 - Octubre 1994

Código	Indicador	Justificación
IPC	Indice de Precios al Consumo	Referencia
IPSEBENE	I. Precios Servicios y Bienes Elaborados No Energéticos	
IPRIMAN	IPRI Industrias Manufactureras (No Energético)	Pr. Intermedios
IPRIOMA	IPRI Otras Industrias Manufactureras	
IPRICON	IPRI Bienes de Consumo	
IPRAGRI	Indice Precios Percibidos por Agricultores	
EXPOPE	Volumen de Exportaciones en Pesetas	Demanda Exterior
PREXPO	Precios Exportaciones en Pesetas	
PRIMPO	Precios Importaciones en Pesetas	Pr. Exterior
TIPODOL	Tipo Cambio Medio Mensual Peseta Dolar USA	
IPENCEE	Ind. Posición Efectiva Nominal pst-CEE	
IPENSME	Ind. Posición Efectiva Nominal pst-SME	
IPEROCE	Ind. Posición Efectiva Real pst-OCDE	
IPERCEE	Ind. Posición Efectiva Real pst-CEE	
IPERSME	Ind. Posición Efectiva Real pst-SME	
ALP2	Activos Liquidos en Manos del Público 2	Agr. Monetarios
ALP	Activos Liquidos en Manos del Público	
M3	ALP. Disponibilidades Liquidas	
M2	Oferta Monetaria y Depósitos Ahorro	
M1	Oferta Monetaria	
EFEMAPU	Efectivo en Manos del Público	
POBLAPA	Población Parada	Of./Dem. Trabajo, Salarios y Costes
INSALCO	Incremento Masa Salarial Convenios Colectivos por fecha inicio efectos económicos	
CREDINT	Crédito Interno Total	Demanda Interior y Ciclo Económico
FITOTAP	Financiación Total a las AAPP	
IPIENER	IPI Energía	
IPIBINT	IPI Bienes Intermedios	
TEPREBI	Tendencia Prevista Precios. Bienes Inversión	Expectativas
TEPRECO	Tendencia Prevista Precios. Bienes Consumo	

Tabla 2: Indicadores individuales: Desfases en relación a la referencia.

Grupo y Serie	Máximos (Recesiones)					Mínimos (Recuperaciones)				
	Meses de Adelanto					Meses de Adelanto				
	En82	My89	Abr92	Media	Mediana	Ene81	Oct87	Ab91	Media	Mediana
IPC	0	-1	-18	-6.33	-1	-4	0	-17	-7	-4
Pr Ind y Agr										
IPRIMAN	3	7	7	5.67	7	3	12	4	6.33	4
IPRIOMA	3	5	9	5.67	5	3	4	9	5.33	4
IPRICON	2	5	10	5.67	5	3	0	9	4	3
IPRAGRI	1	11	10	7.33	10	-	-1	5	2	2
Pr Internac										
PREXPO	14	9	14	12.33	14	8	19	14	13.67	14
Dem y Of Ext										
EXPOPE	11	13	19	14.33	13	-	19	11	15	15
Agr Monet										
M1	1	14	20	11.67	14	-	12	20	16	16
Dem Mer Trabajo										
POBLAPA	-15	3	X	-6	-6	14	8	X	11	11
Dem Mer Capital										
CREDINT	1	5	X	3	3	0	17	X	8.5	8.5
Exp Empresarios										
TEPREBI	1	7	14	7.33	7	1	26	7	11.33	7
TEPRECO	6	9	13	9.33	9	11	3	20	11.33	11
Prod Ind										
IPIENER	23	9	21	17.67	21	-	14	19	16.5	16.5
IPIBINT	10	5	7	7.33	7	3	16	6	8.33	6
Sal y Costes										
INSALCO	-	1	12	6.5	6.5	-	11	3	7	7
Tipo de Cambio										
TIPODOL	10	6	10	8.67	10	-	18	12	15	15
IPENSME	10	8	19	12.33	10	10	24	18	17.33	18

Precios y Comercio Internacionales:

*Precios importaciones*⁸: Muchas de las importaciones españolas son precios intermedios; así, igual que en el caso anterior un incremento en estos precios se trasladará al nivel general de precios. En esta línea también se han estudiado los tipos de cambio peseta/dólar —el dólar es el medio de pago por excelencia en el comercio internacional— y un tipo de cambio efectivo de la peseta frente a los países pertenecientes a la OCDE, SME o CEE —países con los que se realiza la mayor parte de las transacciones comerciales españolas—.

Precios Exportaciones y Volumen de Exportaciones: Ambos indicadores tratan de medir excesos de demanda exterior que incrementarían el nivel de precios del mercado interior.

Agregados Monetarios: Dado el consenso existente, ya comentado en la introducción, en considerar que la inflación en el estado estacionario es un fenómeno puramente monetario se trata de buscar entre estas variables, además de entre los tipos de interés, movimientos que posteriormente se trasladasen a los precios.

Demanda/oferta del mercado de trabajo, Salarios y Costes: Se busca en estos indicadores posibles presiones inflacionistas via salarios y costes en el nivel general de precios.

Demanda del mercado de capitales y Producción Industrial: Se trata de buscar excesos —o caídas— de demanda del mercado interior a través de la evolución del crédito, público y privado, y de variables que reflejen el ciclo económico, en este caso indicadores de producción.

Expectativas Empresariales: Se trata de detectar la evolución de la inflación vía las expectativas de los agentes económicos.

La tabla 2 facilita información sobre el comportamiento temporal de los indicadores elegidos en torno a los *picos* y *valles* del ciclo de referencia, incluyendo la duración del adelanto correspondiente.

⁸Se ha utilizado para medir estos precios, así como para los precios de las exportaciones, los índices de valor unitario que proporciona la Dirección General de Previsión y Coyuntura.

Tabla 3: Indicadores individuales: Resumen del comportamiento cíclico.

Grupo y Serie	Máx. y Mínimos		Número Detectados	Total de Puntos Críticos				Variabilidad	
	Media	Mediana		A	C	R	De más	Serie	Ptos
IPC	-6.66	-2.5	6	0	2	4	0	44.63%	116.73%
Pr Ind y Agr									
IPRIMAN	6	5.5	6	6			0	74.74%	52.70%
IPRIOMA	5.5	4.5	6	6			0	69.33%	46.65%
IPRICON	4.83	4	6	5	1		0	56.96%	75.00%
IPRAGRI	5.2	5	5	4		1	0	44.16%	91.34%
Pr Internac									
PREXPO	13	14	6	6			0	104.98%	28.09%
Dem y Of Ext									
EXPOPES	14.6	13	5	5			0	61.75%	25.11%
Agr Monet									
M1	13.4	14	5	5			2	51.16%	52.05%
Dem Mer Trabajo									
POBLAPA	2.5	5.5	4	3		1	2	133.32%	433.13%
Dem Mer Capital									
CREDINT	5.75	3	4	3	1		2	32.63%	117.55%
Exp Empresarios									
TEPREBI	9.33	7	6	6			0	185.82%	92.72%
TEPRECO	10.33	10	6	6			2	162.19%	52.31%
Prod Ind									
IPIENER	17.2	19	5	5			2	108.29%	29.51%
IPIBINT	7.83	6.5	6	6			2	296.31%	53.87%
Sal y Costes									
INSALCO	6.75	7	4	4			2	185.66%	71.34%
Tipo de Cambio									
TIPODOL	11.2	10	5	5			0	288.98%	34.99%
IPENSME	14.83	14	6	6			0	140.78%	39.39%

La tabla 3 presenta un resumen del comportamiento cíclico y de la suavidad de los indicadores estudiados. El coeficiente de variación de la serie nos indica la suavidad de ésta, mientras que aplicado a los puntos críticos nos informa sobre la estabilidad del adelanto.

A partir de la información de las tablas llegamos a las conclusiones siguientes sobre el comportamiento de los indicadores individuales:

Precios industriales y agrícolas: Estas variables muestran un comportamiento bastante bueno. Así, IPRIMAN e IPRIOMA adelantan a seis puntos críticos; con unos adelantos medianos de 5.5 y 4.5 meses, y un porcentaje de variación en los desfases relativamente bajo, indicativo de estabilidad en los adelantos. Con respecto al resto de variables de este grupo, podemos observar que adelantan cinco y cuatro puntos, pero son retrasados respecto a uno. Por lo demás IPRICON no detecta ningún punto de más comportándose de forma suficientemente suave. Con respecto a IPRAGRI es de resaltar que donde peor se comporta es en los repuntes siendo en lo demás bien comportado.

Comercio Exterior: De este grupo fueron seleccionadas tres variables, pero no ha sido posible hasta la fecha obtener los últimos datos de PRIMPO y no se usará por lo tanto en el estudio. Los otros indicadores del grupo, EXPOPES y PREXPO, se comportan de manera satisfactoria, detectando todos o casi todos los puntos críticos con gran estabilidad en sus adelantos.

Agregados monetarios: En este grupo hay varios indicadores adelantados. Entre las mejores mencionaremos la serie de ALP2 —cuya definición incluye a las demás— y M1, pues reflejando parecida realidad económica se comportan mejor que el resto de los indicadores del grupo.

Demanda del mercado de trabajo: En este grupo sólo se ha encontrado un posible indicador adelantado, POBLAPA, cuyo comportamiento no es excesivamente bueno, especialmente al final del periodo estudiado donde parece no ser capaz de detectar los cambios de signo en el crecimiento del proceso inflacionario; teniendo la desventaja añadida de su carácter trimestral.

Demanda del mercado de capitales: De este grupo se seleccionaron dos variables: CRE-DINT y FITOTAP. De ambas sólo se usará la primera —que engloba a la segunda, si

bien no se comporta demasiado bien en la última parte del período— ya que FITOTAP ha dejado de ser un indicador adelantado en los últimos tiempos para aparecer como retrasado .

Expectativas empresariales: En este grupo hay dos series que parecen adelantar el ciclo de referencia: TEPREBI y TEPRECO. Ambas tienen características adecuadas, a pesar de no ser muy estables en sus adelantos, y el retraso de TEPRECO en el valle de Julio de 1987.

Producción industrial: De este grupo se han elegido dos series: IPIENER e IPIBINT. Ambas son bastante diferentes entre sí y, si bien la segunda tiene muy buenas características — adelanta más puntos, es más estable y posee clara explicación económica— la primera no es tan buena.

Precios de activos financieros: Este es el único grupo estudiado —incluyendo varios tipos de interés de distinto plazo que resultan ser indicadores retrasados— del que no se selecciona ninguna variable.

Salarios y costes: De este grupo se ha seleccionado una única variable, INSALCO, que, si bien parece tener buenas cualidades —detecta todos los puntos críticos de manera muy estable— está en desventaja por no existir para todo el período muestral.

Tipo de cambio: De este grupo se han seleccionado seis variables: TIPODOL y otras cinco de características muy parecidas: IPENCEE, IPENSME, IPEROCE, IPERCEE e IPERSME. Entre estas últimas la mejor es la segunda; detecta un punto crítico más que las otras o es más estable.

Con este análisis detallado se ha reducido el número de indicadores individuales a 17, de los cuales tenemos tres precios industriales, el precio percibido por los agricultores, el precio de las exportaciones y su volumen, dos agregados relacionados con la oferta monetaria, la población parada y el crédito total a la economía, además de las tendencias previstas por los empresarios para los precios de los bienes de inversión y la construcción, los índices de producción industrial de la energía y de los bienes intermedios, el incremento de la masa salarial, el tipo de cambio frente al dolar y el índice de posición efectiva nominal de la peseta frente al resto de monedas de la CEE.

Tabla 4: Indicadores sintéticos: Desfases en relación a la referencia.

Indicador	Máximos (Recesiones)						Mínimos (Recuperaciones)					
	Meses de Adelanto						Meses de Adelanto					
	En82	<i>My83</i>	My89	Ab92	Media	Mediana	En81	<i>Fb83</i>	Oct87	Ab91	Media	Mediana
ISAIL_0	10	<i>-4</i>	8	11	9.66	10	10	<i>5</i>	18	12	13.33	12
ISAIL_1	10	<i>2</i>	8	13	10.33	10	11	<i>10</i>	17	12	13.33	12

Los números en cursiva indican los desfases del miniciclo, que no han sido utilizados para los cálculos numéricos.

4 El índice adelantado.

Las señales provenientes del sistema de indicadores pueden valorarse cómodamente por medio de un índice mensual que resuma la información cíclica. Tal índice o *indicador sintético*, se construye mediante la composición de las series (vease p.ej. Fernández 1991a) que, a la luz de los resultados parciales de la sección anterior, mejor se adelantan a las evoluciones cíclicas de la inflación latente. Como puede deducirse del análisis realizado en la sección anterior no hay un gran número de series adelantadas. De todas ellas sólo siete adelantan todos los puntos críticos, si bien hay otras cuatro —M1, EXPOPEX, IPIENER y TIPODOL— que aparentemente dejan de detectar el primer punto crítico, pero en realidad lo hacen en un período anterior a la muestra. Además fueron preseleccionadas otras cinco series de entre las que adelantaban al menos tres puntos críticos —aparte del miniciclo del 83—.

Tabla 5: Indicadores sintéticos: Comportamiento cíclico.

Indicador	Máx. y Mínimos		Número Total de Puntos Críticos					Variabilidad	
	Media	Mediana	Detectados	A	C	R	De más	Serie	Ptos
ISAIL_0	11.5	10.5	6	6				77.36%	27.38%
ISAIL_1	11.83	11.5	6	6				73.20%	23.61%

Un primer indicador sintético (ISAIL_0) fue construido con las ocho mejores series pre-seleccionadas en función de un adelanto mediano de por lo menos tres meses y de seguir el ciclo de referencia lo más fielmente posible —detectar los seis puntos críticos y hacerlo con un adelanto bastante estable (variabilidad inferior al 70%)—

$$\begin{aligned}
 ISAIL_0 = & IPRIMAN + IPRIOMA + PREXPO + EXPOPES \\
 & + M1 + IPIBINT + TIPODOL + IPENSME
 \end{aligned} \tag{7}$$

Al analizar su comportamiento (tablas 4 y 5) se observa que ISAIL_0 es un indicador de buena calidad. Detecta todos los puntos críticos —excepto el pico del miniciclo— con un adelanto muy estable.

A este primer indicador se le añadieron otras variables que, aun no siendo de tan buenas características como las anteriores, pertenecían a grupos económicos no representados en el ISAIL_0 de forma que el indicador resultante fuera capaz de detectar influencias en los precios provenientes de un mayor número de sectores económicos. Los mejores resultados se consiguieron con un indicador compuesto que, añadiendo cinco series más⁹

$$ISAIL_1 = ISAIL_0 + IPRICON + IPRIAGRI$$

⁹Las variables IPIENER, TEPREBI y ALP2 no se han usado porque empeoran los resultados de los ISAIL resultantes en la primera parte del período muestral. Su comportamiento, no obstante, parece mejorar en el resto del período por lo que quizá en un futuro podrían ser incorporadas a los ISAIL.

mejora al indicador anterior —pues detecta el miniciclo adelantadamente y tiene la base de datos más amplia. En resumen se han construido dos indicadores compuestos destacados. Los dos detectan todos los puntos críticos sin producir falsas detecciones; tienen un adelanto mediano de 10.5 y 11.5 meses y un adelanto medio entre 12 y 11.5, mientras que el porcentaje de variación en los adelantos es muy bajo —sobre el 25%— indicando una estabilidad relativamente alta. ISAIL_0 es muy parecido a ISAIL1, pero no es capaz de adelantar el miniciclo del 83, además de tener menor base económica. De este modo el indicador elegido para prever cambios de ritmo en la inflación latente sería ISAIL_1.

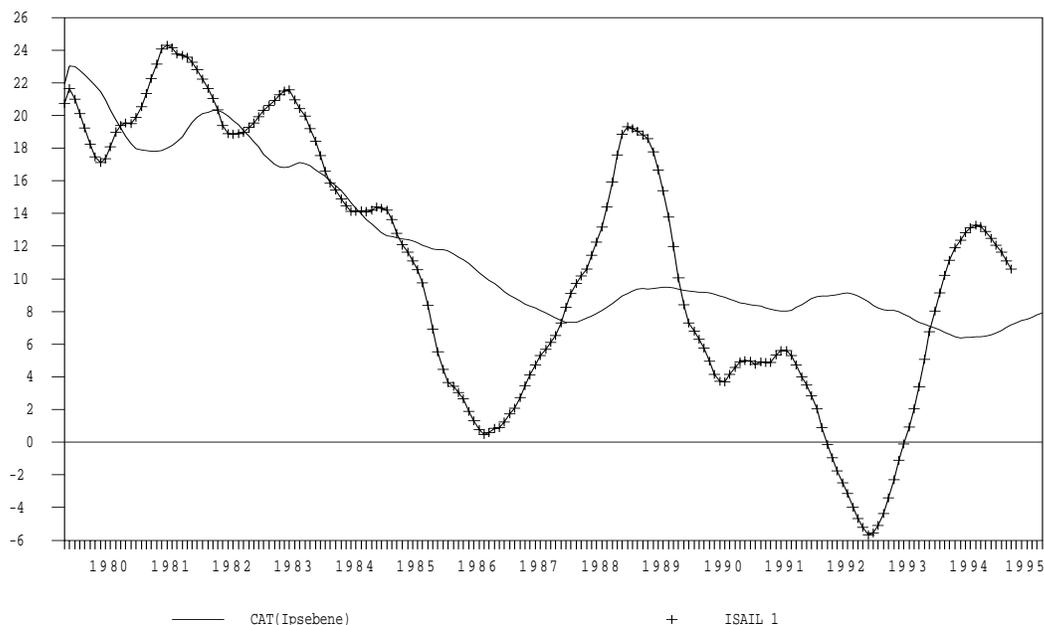
La figura 5 muestra la evolución de ISAIL_1 en el periodo 1979-1994 comparando su cronología con la de referencia, observándose como el perfil del indicador adelantado sugerido claramente se adelanta de forma estable al de referencia. En concreto sus desfases (véase la tabla 4) presentan valor mediano de 11.5 en su conjunto —10.33 meses en recesiones, y 13.33 meses en recuperaciones. Estos valores son satisfactorios, y, junto con un porcentaje de variación bastante aceptable —23.61% para un valor medio de 11.83— parece indicar que ISAIL_1 puede ser de gran utilidad al tratar de percibir en la práctica la cercanía de un probable cambio de ritmo en las tasas de inflación.

5 Conclusiones.

Así, se ha demostrado como la metodología descrita en Fernández (1991a) para la obtención de indicadores sintéticos de aceleraciones y desaceleraciones en la actividad económica puede también ser aplicada con éxito en el análisis cíclico de la inflación latente.

El artículo ilustra el potencial de la técnica propuesta —basada en la composición de los respectivos CAT (o crecimiento anual de la tendencia) extraídos a series relacionadas con el nivel de precios— mediante la obtención tanto de una cronología de referencia para la inflación latente como de un índice adelantado de la inflación en España durante un reciente periodo histórico. El índice adelantado se basa en un exhaustivo análisis de las regularidades observadas con respecto a la evolución cíclica de la inflación durante un reciente período histórico. En tanto en cuanto las regularidades detectadas en el pasado se mantengan en el futuro —más o menos cercano— tendremos un indicador sintético adelantado de la inflación

Figura 5: CAT del IPSEBENE (Junio 95) e ISAIL_1 (Octubre 94)



fiable.

ISAIL_1 parece ser la mejor opción entre los indicadores propuestos, además cumple bastante aceptablemente las condiciones que tradicionalmente se exigen a los indicadores adelantados, tales como *longitud*: la serie permite apreciar varios ciclos; *significación económica*: el indicador recoge las principales variables que inciden en el proceso inflacionario como son los precios industriales, el comercio exterior, los agregados monetarios, la necesidad de financiación del sistema económico, los tipos de cambio, *etc.*; *consistencia cronológica*: tiene un adelanto mediano de 11.5 meses que resulta ser bastante estable; además de *perfil suave*; *frecuencia mensual*, y *prontitud de los datos*.

Un interesante resultado a destacar es el buen comportamiento del ISAIL_1 en los últimos años, adelantando en unos 13 meses la desaceleración de la inflación *latente* ocurrida en el 1992 y detectando (ya a mediados del 92) el repunte que se experimenta a lo largo del año 1994. Recuérdese que estos resultados se obtenían con información hasta Octubre de 1994; el CAT del IPSEBENE se ha actualizado con información hasta Junio del 95.

Conviene recordar que los diversos observadores económicos empezaron a contemplar, a

partir de marzo del 94, un aumento en el ritmo de crecimiento de la inflación, es decir, cuando la inflación ya estaba aumentando. No hace falta mencionar la enorme ventaja que puede suponer la adopción de medidas correctoras antes de que un nuevo repunte inflacionista ya sea un hecho. Por otro lado, la última caída que ISAIL_1 parece experimentar —que si se confirmará indicaría una nueva desaceleración de las tasas de inflación a partir de mediados del 1995— ha de tomarse con las lógicas reservas ya que, por aparecer demasiado próxima al extremo de la muestra, puede estar sujeta a revisión.

Referencias Bibliográficas

ALVAREZ, L.J. y SEBASTIAN, M. (1995) “La inflación latente en España: una perspectiva macroeconómica”, DT 9521, Servicio de Estudios del Banco de España.

AUERBACH, A.J. (1982) “The index of leading indicators: measurement without theory, thirty five years later”, *Review of Economics and Statistics*, 64, 589-95.

BRY, G. y BOSCHAN, C. (1971) “Cyclical analysis of time series: selected procedures and computer programs”, New York: NBER.

BURNS, A. F. y MITCHELL, W.C. (1946) “Measuring Business Cycles”, NBER Studies in Business Cycles 2. New York: Columbia University Press.

CAMIO, J.J. (1987) “El IPC y los precios estacionales”, *Boletín Económico del Banco de España*, febrero, 41–52.

CAMIO, J.J. y RODRIGUEZ, J. (1988) “El consumo de alimentos no elaborados en España”, DT 8802, Servicio de Estudios del Banco de España.

CHADHA, B. y PRASAD, E. (1993) “Interpreting the cyclical behavior of prices”, *Int. Monet. Fund Staff Papers*, 40(2), 266-98.

DE LEEUW, F. (1991) “Toward a theory of leading indicators”, in K. Lahiri y G. Moore (eds), *Leading economic indicators: new approaches and forecasting records*, Cambridge University Press.

DIEBOLD, F.X. y RUDEBUSCH, G.D. (1989) “Scoring the leading indicators”, *J. of Business*, 62, 369-91.

DIRECCION GENERAL DE PREVISION Y COYUNTURA (1983) “Indicadores Cíclicos: Elaboración y aplicación al análisis de la economía española”, *Ministerio de Economía y Hacienda*.

ESPASA, A. (1988a) “Métodos cuantitativos y análisis de la coyuntura económica”, Documento de Trabajo 8805, Servicio de Estudios del Banco de España.

ESPASA, A.; MANZANO, M.C.; MATEA, M. Ll., y CATASUS, V. (1987) “La inflación

subyacente en la economía española: estimación y metodología”, Boletín Económico del Banco de España, marzo, 32–51.

ESPASA, A. y CANCELO, J.R., (eds.), (1993) *Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica*, Alianza Editorial, Madrid.

ESPASA, A. y LORENZO, F. (1995) “Una propuesta de análisis desagregado de la inflación a través de indicadores adelantados”, Papeles de Economía Española, 62, 308-320.

FERNANDEZ MACHO, F.J. (1989) “Uso de indicadores en el análisis del comportamiento de la economía a corto plazo”, *Instituto de Estudios Fiscales*.

FERNANDEZ MACHO, F.J. (1991a) “Indicadores sintéticos de aceleraciones y desaceleraciones en la actividad económica”, *Revista Española de Economía*, 8, 125–156.

FERNANDEZ MACHO, F.J. (1991b) “El crecimiento subyacente en variables económicas”, *Revista Estadística Española*, 126, 73–98.

FRIEDMAN, M. (1977) “Nobel lecture: inflation and unemployment”, *J. of Political Economy*, 85, 451-72.

HARVEY, A.C. (1989) *Forecasting, structural time series models and the Kalman filter*, Cambridge University Press.

HYMANS, S.H. (1973) “On the use of leading indicators to predict cyclical turning points”, *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 339-84.

KING, R.G., y PLOSSER, C.I. (1984) “Money, credit, and prices in a real business cycle”, *American Economic Review*, 74, 363-80.

KING, R.G., PLOSSER, C.I. y REBELLO, S.T. (1988a) “Production, growth and business cycles I: the basic neoclassical model”, *J. of Monetary Economics*, 21, 195-232.

KING, R.G., PLOSSER, C.I. y REBELLO, S.T. (1988b) “Production, growth and business cycles II: new directions”, *J. of Monetary Economics*, 21, 309-41.

KLEIN, P.A. (1986) “Leading indicators of inflation in market economies”, *International Journal of Forecasting*, 2 (4), 403-12.

KOOPMANS, T.C. (1947) “Measurement without theory”, *The Review of Economics*

and Statistics 29, 161-72.

LAILER, D. y PARKIN, M. (1975) "Inflation: a survey", *Economic Journal*, 85, 741-809.

LUCAS, R.E. (1972a) "Expectations and the neutrality of money", *J. of Economic Theory* 4, 103-24.

LUCAS, R.E. (1972b) "Econometric testing of the natural rate hypothesis", in *The Economics of Price Determination Conference*, O. Eckstein (eds), Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System. Reprinted in *Studies in Business Cycle Theory*, R. E. Lucas. Cambridge: MIT Press, 1981.

MANKIWI, N.G. (1989) "Real business cycles: a new keynesian perspective", *J. of Economic Perspectives*, 3, 79-90.

MARAVALL, A (1993) "Stochastic linear trends: models and estimators", *J. of Econometrics*, 54, 1-33.

MARAVALL, A (1994) "Use and misuse of unobserved components", *J. of Forecasting*, 13(2), 157-178.

McCALLUM, B. (1990) "Inflation: theory and evidence", chapter 18 in *Handbook of Monetary Economics*, B.M. Friedman y F.H. Hahn (eds), North-Holland.

MITCHELL, W.C. y BURNS, A. F. (1938) "Statistical indicators of cyclical revivals", bulletin 69, NBER, New York.

MOORE, G.H. (1971) "The cyclical behavior of prices", Report 384, Bureau of Labor Statistics, Washington, D.C.

MOORE, G. H. (1977a) "The current state of international business cycle", en W. Fellner (ed.), *Contemporary economic problems*, Washington DC.

MOORE, G. H. (1977b) "Lessons of the 1973-1976 recession and recovery", en W. Fellner (ed.), *Contemporary economic problems*, Washington DC.

MOORE, G. H. (1983a) "Business Cycles, inflation and forecasting", National Bureau of Economic Research, Cambridge, Mass.

MOORE, G. H. (1983b) "Inflation barometer: rougher weather ahead", The Morgan Guarantee Survey, December.

MOORE, G. H. (1986) "A revised leading index of inflation", Center for International Business Cycle Research, Graduate School of Business, Columbia University, February.

MOORE, G. H. (1989) "Leading indicators for the 1990's", Homewood, Ill.: Dow Jones-Irwin.

MOORE, G. H., y KAISH, S. (1983) "A new inflation barometer", The Morgan Guarantee Survey, July.

NEFTCI, S.N. (1991) "A time-series framework for the study of leading indicators", in K. Lahiri y G. Moore (eds), *Leading economic indicators: new approaches and forecasting records*, Cambridge University Press.

NIEMIRA, M.P. (1984) "A multiple stage decision model for forecasting inflation", PaineWebber, New York, July.

NIEMIRA, M.P. (1986) "Updated PW leading indicator of inflation", PaineWebber, New York, December 26.

OKUM, A.M. (1960) "On the appraisal of cyclical turning-point predictors", *J. of Business*, 33, 101-20.

OLSON, M. (1989) "A microeconomic approach to macroeconomic policy", *American Economic Review*, 79, 377-81.

ROTH, H.L. (1986) "Leading indicators of inflation", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, 71, 3-20.

ROTH, H.L. (1991) "Leading indicators of inflation", in K. Lahiri y G. Moore (eds), *Leading economic indicators: new approaches and forecasting records*, Cambridge University Press.

SAMUELSON, P.A. (1976) "Optimality of sluggish predictors under ergodic probabilities", *International Economic Review*, 17, 1-7.

SARGENT, T.J. y SIMS, C.A. (1977) "Business cycle modeling without pretending to

have too much a priori economic theory”, in C.A. Sims et al. (eds), *New methods in business cycle research*. Minneapolis: Federal Reserve Bank of Minneapolis.

SMITH, R.T. (1992) “The cyclical behavior of prices”, *J. of Money, Credit and Banking*, 24(4), 413-30.

STEKLER, H.O. (1991) “Turning points predictions, errors, and forecasting procedures”, in K. Lahiri y G. Moore (eds), *Leading economic indicators: new approaches and forecasting records*, Cambridge University Press.

VIRTO MORENO, J. (1993) “Un indicador sintético adelantado de la inflación subyacente para la economía española”, tesis de licenciatura, Instituto de Economía Pública, UPV/EHU, Leioa.

WECKER, W.E. (1979) “Predicting the turning points of a time series”, *J. of Business*, 52, 35-50.

ZARNOTWIZ, V. y MOORE, G.H. (1982) “Sequential signals of recession and recovery”, *J. of Business*, 55, 57-85.