

Comparación de la evolución cíclica a escala internacional

Beatriz García-Carro Peña

Universidad de A Coruña

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Dpto. Economía Aplicada II

Campus de Zapateira, s/n

15071 La Coruña

RESUMEN

En esta comunicación presentamos un estudio sobre los ciclos económicos a escala internacional, basado en el análisis de la producción industrial de diez países. Los objetivos de la investigación se enfocan hacia tres líneas: en primer lugar, obtener una descripción detallada de los ciclos; en segundo lugar, analizar las sincronías entre ellos; y por último, realizar un estudio sobre sus causalidades. Dado que estos análisis dependen en gran medida de la metodología estadística que se emplea, utilizaremos siempre que sea posible, propuestas metodológicas alternativas, consiguiendo de esta manera robustez en las conclusiones obtenidas.

El trabajo efectuado muestra evidencia empírica de que la sincronía cíclica que España tuvo con países como Alemania, Francia, Estados Unidos y Japón durante los años 70 se pierde a principios de los 80. Pero a mediados de los años 80 se reconstruye la relación de España con sus homónimos comunitarios, existiendo una con-

¹ Departamento de Economía Aplicada II, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de A Coruña; e-mail: bgcarro@udc.es

vergencia cíclica a partir del año 1986, proceso que no se observa con respecto a Japón y a Estados Unidos.

1. ¿CÓMO MEDIR EL CICLO ECONÓMICO?

El estudio de los ciclos económicos comienza con el problema de que no existe un consenso sobre lo que es el ciclo, ni tampoco lo hay sobre la forma de medirlo. Para algunos autores, la forma de estimar el ciclo de una serie temporal, se debe realizar a través del ritmo de avance de una señal de crecimiento, como por ejemplo Melis (1991), y esto es lo que en la literatura económica se conoce como ciclo de crecimiento. Para otros autores, el concepto de ciclo lleva implícito el ciclo como desviaciones, es decir, si extraemos de una serie su evolución a largo plazo y calculamos las desviaciones de dicha serie respecto a su evolución subyacente, obtenemos el ciclo en desviaciones, véase: Gómez (1998), Kaiser y Maravall (1999). Si bien es cierto que el ciclo en niveles es muy utilizado en la literatura específica, mediante la aplicación del filtro de Hodrick y Prescott, en los momentos actuales parece más aconsejable utilizar el ciclo de crecimiento. La razón para ello es que en las últimas décadas no se experimentan caídas reales en los niveles de las series económicas.

En este trabajo optaremos por el concepto de ciclo de crecimiento, y por tanto, entendemos el ciclo como una pauta recurrente, pero no periódica, de fases de crecimiento acelerado seguido de fases de crecimiento desacelerado e incluso negativo. Dichas fases vienen determinadas por los momentos concretos en los que la evolución cambia el sentido de su ritmo de crecimiento.

El problema de estimar el componente cíclico de una serie temporal se puede resumir como un problema de filtrado, es decir, se debe buscar un filtro adecuado que transforme la serie original en una señal de crecimiento, pero para ello existen un gran variedad de procedimientos, véase Canova (1998), lo cual, a nuestro entender, ha creado cierta confusión y así se pone de manifiesto en Gómez (2000). La justificación habitual que se manifiesta en la mayoría de los trabajos que utilizan distintas metodologías para la obtención de la señal cíclica, es la posibilidad de que el ciclo económico pueda no ser robusto al método de extracción utilizado. Pero en nuestro trabajo el principal objetivo es poner de manifiesto alternativas metodológicas para estudiar las similitudes y sincronías cíclicas, y por ello renunciamos a la utilización de distintos procedimientos de filtrado.

Dejando al margen detalles técnicos sobre la extracción de esta señal, decidimos estimar el ciclo a través del suavizando de la tasa interanual, dicha suavización se

hace operativa con un filtro de paso bajo diseñado desde la óptica frecuencial. El fundamento teórico de esta propuesta es bien conocido, como se puede observar en Cristóbal y Quilis (1994): desde el dominio de las frecuencias la tasa interanual es un filtro que anula la tendencia y la estacionalidad de la serie, si dicho filtro se combina con un filtro de paso bajo, es decir, un filtro que anula las altas frecuencias y en consecuencia elimina en lo posible el componente irregular de la serie, obtenemos como resultado una señal cíclica.

Entre las ventajas de utilizar esta metodología espectral podemos citar las siguientes: es fácil de calcular; tiene un coste informativo que no es excesivo, pues solo perdemos 20 observaciones al principio de la muestra y ocho al final; esta señal tiene un significado económico en si misma, ya que se están calculando las tasas de crecimiento de las variables; y por último, la duración del ciclo se ajusta perfectamente al concepto de ciclo económico que manifestaron Burns y Mitchell (1946), Moore y Zarnowitz (1986), Englund y otros (1992), Baxter y King (1995), Diebold y Rudebusch (1999).

2. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

La metodología utilizada para estudiar las características de los ciclos será similar a la mantenida en la mayoría de los trabajos realizados en este campo; sin embargo, ésta metodología va a ser alternativamente contrastada con una caracterización de los ciclos en función de sus fases, que a partir de ahora denominaremos cronología cíclica.

En primer lugar, y siguiendo la metodología tradicional, se caracterizan los ciclos mediante el estudio de un conjunto de estadísticos descriptivos, a través de los cuales, conceptos como la volatilidad se asocia con la desviación estándar del ciclo, y nociones como el grado de persistencia cíclica se identifica con el coeficiente de autocorrelación de primer orden. En segundo lugar, a través de la cronología cíclica, se determinan las duraciones y amplitudes de las fases de aceleración y desaceleración de los ciclos.

Para determinar la cronología cíclica es necesario elaborar el fechado de dicha señal, que consiste en determinar sus puntos de giro, es decir los momentos en los que se produce un cambio de fase en la señal cíclica. Sin embargo, no todos los máximos y mínimos de la señal (valores de tangente nula) responden a la idea de cambios en la fase del ciclo. Esto es debido a que los filtros utilizados para extraer esta señal no tienen en algunas ocasiones potencia suficiente para eliminar toda la

volatilidad de la serie, permitiendo que estas señales posean ciclos espurios, es decir, pequeños ciclos inscritos en una clara trayectoria de aceleración o desaceleración. Para eliminar estos ciclos espurios, y por otro lado, para garantizar ciclos de una duración adecuada es necesario que los puntos de giro cumplan dos requisitos:

- La distancia entre dos puntos de giro del mismo signo (duración de los ciclos) debe ser superior a 15 meses.
- La distancia entre dos puntos de giro de distinto signo (duración de las fases de los ciclos) debe ser superior a 5 meses.

En concreto, el programa <F> de fechado automático de las señales cíclicas diseñado por Abad y Quilis (1996, 1997) sigue estos criterios, y será el que utilizaremos en este trabajo para caracterizar los ciclos y estudiar las similitudes o diferencias entre ellos.

Posteriormente y con objeto de analizar los comovimientos o sincronías entre los ciclos de distintos países, calculamos los coeficientes de correlación cruzados en una estructura de treinta y seis retardos. Este procedimiento nos permite evaluar el carácter cíclico y el carácter temporal con el que una señal se relaciona con la de referencia. Por un lado, si el máximo valor de este coeficiente tiene signo positivo (negativo) diremos que la variable es procíclica (contracíclica) y su carácter cíclico será fuerte o débil si el valor absoluto de esta magnitud pertenece a (0.5, 1) ó (0.2, 0.5) respectivamente; y por el contrario, si el valor es menor que 0.2 consideramos la variable acíclica. Por otro lado, el retardo en el que se produce el máximo coeficiente de correlación, nos indicará si la relación es adelantada (retardo negativo), coincidente (retardo nulo), o retrasada (retardo positivo).

Hay que señalar que a pesar de las grandes cualidades interpretativas que tiene el coeficiente de correlación no es una medida exacta, pues depende de la volatilidad del ciclo. Por ejemplo: podemos tener dos series perfectamente sincronizadas pero con distintas amplitudes que den lugar a distintas desviaciones típicas y a un coeficiente de correlación lineal menor que la unidad. Pero además el desfase entre dos series obtenido por el procedimiento anterior solo puede considerarse como una aproximación al desfase medio observado entre las series en el periodo estudiado. Teniendo en cuenta estas limitaciones, hemos considerado conveniente utilizar otro criterio para analizar los comovimientos y las clasificaciones de los ciclos, pues parece que no es adecuado obtener toda esta información en base solamente al máximo coeficiente de correlación. Nuestra propuesta será calcular el índice cíclico, y sugerir que no existe evidencia empírica sobre las sincronías de los ciclos si coexisten divergencias en los dos criterios.

El índice cíclico nos permitirá estudiar si las aceleraciones y desaceleraciones de las señales cíclicas evolucionan en sincronía; pero además, si este índice se calcula para una estructura de retardos temporales, podemos calcular en función del retardo donde se produce el máximo índice, si la relación es adelantada, coincidente o retrasada.

El índice cíclico se calcula de la siguiente manera:

$$\text{índice cíclico} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (\text{valor asignado a } A_i * \text{valor asignado a } B_i)}{n - 1}$$

Siendo:

- A_i y B_i los crecimientos absolutos respecto al mes anterior de la señal cíclica del indicador de referencia y del indicador que tratamos de clasificar;
- los valores asignados a estos crecimientos son +1 o -1 en función del signo positivo o negativo del crecimiento.

El índice tomará valores entre [-1,1], sugiriendo en el caso de tomar valor 1 que el indicador es totalmente procíclico respecto al de referencia, pues sus aceleraciones y desaceleraciones evolucionan en sincronía; por el contrario, si el índice toma el valor -1 se produce una relación inversa entre las fases, que caracteriza a un indicador contracíclico; y por último, definimos un indicador acíclico como aquel que tiene poca coincidencia entre sus fases y las del indicador de referencia, esto ocurre cuando el índice toma un valor más bajo a 0.2, lo que significa que coinciden menos del 60% de las fases.

Una vez caracterizados los ciclos y analizadas sus similitudes y sus sincronías, pasaremos a estudiar la convergencia cíclica. Si bien, el concepto de convergencia se asocia con la teoría del crecimiento económico, véase por ejemplo, Baro y Sala-i-Martin (1992), también se puede aplicar al estudio de los ciclos económicos. Bajo este concepto, tratamos de determinar si se produce un aumento de la sincronía cíclica a lo largo del tiempo; la justificación de este análisis es que pues puede ocurrir que los resultados obtenidos sean debidos a la agregación temporal, ocultando grandes diferencias en el comportamiento cíclico para distintos subperiodos de la muestra. Esta idea se concretiza calculando las correlaciones contemporáneas para un periodo temporal fijo pero que se irá desplazando a lo largo de la muestra; de esta forma evi-

tamos tomar la decisión de cómo dividir el periodo muestral, además de obtener una visión más completa de cómo evolucionan en el tiempo estos estadísticos. Siguiendo el criterio más comúnmente utilizado, optamos por tomar un periodo fijo lo suficientemente amplio para dar estabilidad a los estadísticos calculados, al igual que Blackbure y Ravn (1991) usaremos una ventana temporal fija de cinco años.

3. APLICACIÓN EMPÍRICA

En este trabajo utilizamos las series mensuales de los índices de producción industrial desestacionalizados relativos a cinco países: España, Alemania, Francia, Estados Unidos y Japón. La fuente estadística de la cual obtuvimos estos datos fue la OCDE y el periodo analizado comienza en enero de 1965 y termina en agosto del año 2001.

Como sabemos el índice de producción industrial es un indicador de coyuntura cuyo objetivo es medir la evolución del volumen de producción generado por las actividades industriales. Por tanto, mide la evolución experimentada por el valor añadido bruto al coste de los factores de la industria en un momento concreto, y con respecto a un periodo base. El índice de producción industrial es una herramienta analítica frecuentemente utilizada para la observación y el análisis de la coyuntura económica, pues su utilidad trasciende del sector industrial y se emplea como indicador general de la actividad económica.

Los principales resultados de los comportamientos cíclicos de cada uno de los países estudiados se recogen en el Cuadro 1, donde se muestra una medida tanto de la volatilidad absoluta, a través de la desviación estándar del componente cíclico de cada serie, como una medida de la volatilidad relativa aproximada mediante el cociente entre la volatilidad estándar del ciclo de cada país y la desviación estándar del ciclo español; también figura una medida de la persistencia cíclica, a través del

Cuadro 1. Características cíclicas

	SD	SDR	PER	Max	Min
Alemania	4.458	0.991	0.990	14.38	-9.67
España	4.493	1	0.991	17.68	-8.23
Francia	4.062	0.903	0.985	19.28	-1.12
Japón	7.155	1.591	0.988	19.61	-15.89
EEUU	4.302	0.957	0.989	12.24	-10.81

coeficiente de autocorrelación de primer orden; y el valor máximo y mínimo de la tasa de crecimiento de la producción industrial.

En función de estos estadísticos, es preciso señalar un hecho claramente diferenciador en cuanto a la volatilidad de los ciclos analizados, y es el que se refiere a la máxima volatilidad que presenta el ciclo de Japón, particularidad que contrasta pues el resto de los ciclos se caracterizan por una volatilidad semejante. A pesar de estas semejanzas, y en relación a la volatilidad relativa respecto al ciclo español, se observa que todos los ciclos a excepción de Japón son menos volátiles que el. Por otro lado, el ciclo de la producción industrial está, en general, fuertemente autocorrelacionado de forma positiva, lo que se interpreta como una alta persistencia de las fluctuaciones cíclicas para todo el periodo analizado.

En el Cuadro 2 presentamos las principales características cíclicas de los cinco países analizados. En el se pueden observar el numero de fases de aceleración y des-

Cuadro 2. Cronología cíclica

	Número		Duración		Intensidad	
	Fase +	Fase -	Fase +	Fase -	Fase +	Fase -
Alemania	12	11	16	15	0.39	0.45
España	12	11	16	16	0.28	0.41
Francia	12	11	15.5	15	0.31	0.43
E.E.U.U.	12	12	15	18	0.49	0.52
Japón	13	12	15	17	0.36	0.27

aceleración que existen en cada país para el periodo analizado; y las duraciones e intensidades en término mediano de los ciclos, entendiendo por duración el número de meses que transcurren entre dos puntos de giro de signo contrario y como intensidad una medida de la fuerza con que se produce cada fase, pues se calcula como el cociente entre la amplitud y la duración. Analizando este Cuadro, se observa que todos los países presentan aproximadamente el mismo número de puntos de giro, y se caracterizan por tener una gran similitud en cuanto a las duraciones de las fases de aceleración y desaceleración que en término mediano se sitúan en torno a los 16 meses, lo que implica unos ciclos completos de aproximadamente 3 años. Tanto para España, Alemania y Francia se observa una pérdida de la señal cíclica durante los años 80, evaluada a través de la intensidad, lo que conlleva ciclos más cortos y de menor amplitud; pero a partir de mediados de los años 90 esta señal vuelve a ser nítida. Este hecho no le ocurre a Japón que no presenta en ninguna etapa del periodo

muestral analizado pérdida de señal; en un lugar intermedio se encuentra Estados Unidos que presenta ciclos muy pronunciados hasta el año 85, y una pérdida de intensidad en su señal a partir de ese momento.

Dado que la cuestión de fondo que motiva este trabajo es el estudio de la relación del ciclo español con el de otros países, comenzamos esta exploración con el cálculo de la matriz de correlaciones entre los países estudiados. Como se puede observar en el Cuadro 3 existe una fuerte relación cíclica entre los países europeos; y por el contrario, el ciclo que presenta débil relación con el resto es el de Estados Unidos, encontrándose menos relacionado con los ciclos de los países europeos que el ciclo japonés. Por lo que se refiere al ciclo español alcanza su máxima correlación con Francia, existiendo también fuerte relación de nuestro ciclo industrial con el de Alemania y el de Japón.

Cuadro 3. Coeficientes de correlación contemporánea

	Alemania	España	Francia	Japón	EEUU
Alemania	1	0.580	0.754	0.567	0.390
España	1	0.816	0.561	0.466	
Francia	1	0.614	0.585		
Japón	1	0.436			
EEUU	1				

Para profundizar en el análisis de las relaciones cíclicas, calculamos también los coeficientes de correlación cruzados para una estructura de 36 retardos; el motivo que justifica estos cálculos es debido a que la máxima correlación de una serie con otra atrasada o adelantada varios meses, podría darnos una medida de la sincronía entre las dos series. Así, en el Cuadro 4 mostramos para cada país la correlación máxima obtenida con respecto a los ciclos de los restantes países y el desfase en el que se obtiene dicha correlación máxima. Esto nos permite analizar el signo (procíclica o contracíclica), la intensidad (fuerte o débil) y el desfase (adelantada, coincidente o retrasada) de la relación cíclica.

Cuadro 4. Máximos coeficientes de correlación cruzados

	España _(t±1)	Francia _(t±1)	Japón _(t±1)	E.E.U.U. _(t±1)
Alemania _(t)	0.580 (0)	0.761 (+2)	0.580 (-2)	0.417 (-2)
España _(t)		0.816 (0)	0.561 (0)	0.474 (-2)
Francia _(t)			0.618 (-1)	0.608 (-2)
Japón _(t)				0.459 (-2)

A través de este Cuadro, mostramos más evidencia sobre la fuerte relación del ciclo español con sus homónimos europeos y con Japón, así como la débil relación con Estados Unidos. La sincronía es completa con Francia y Alemania, mientras que Estados Unidos parecen ir adelantada respecto a la evolución cíclica de la economía española. Sin embargo, estos resultados deben ser contrastados mediante la utilización de otros estadísticos, por ello, en el Cuadro 5 presentamos el máximo valor del índice cíclico, calculado para los distintos países con respecto al ciclo español. En base a esta información podemos corroborar la fuerte relación cíclica sincronizada en el tiempo de España con respecto a Francia y Alemania, así como el retardo en la evolución de España respecto a Estados Unidos, en cuanto a la relación con Japón se muestra el carácter acíclico entre dichas evoluciones. Por otro lado, uno de los hechos que merece una mención especial en cuanto a las relaciones cíclicas estudiadas, es el que se refiere al adelanto de dos meses entre el ciclo de la producción industrial americana y los ciclos de todos los países analizados, si bien es cierto que existe una débil relación entre todos ellos.

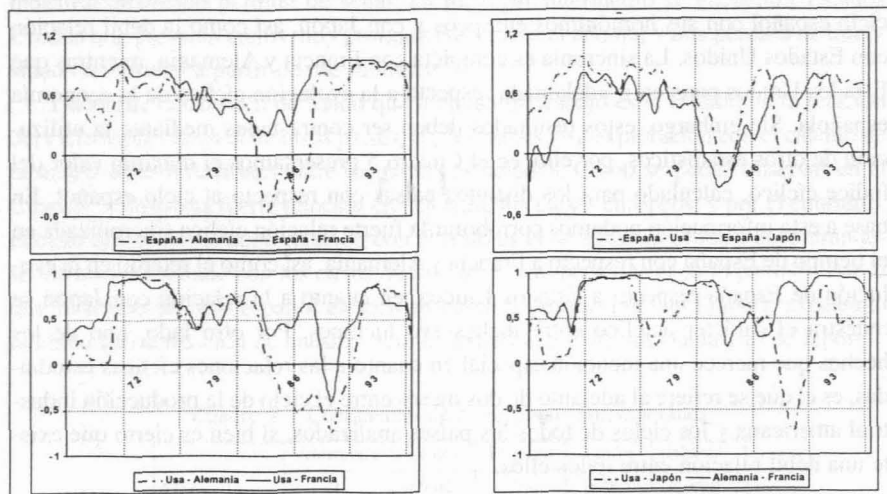
Cuadro 5. Máximo valor del índice cíclico respecto a España y retardo

	Valor	Retardo
Alemania _(t±i)	0.3561	0
Francia _(t±i)	0.4175	0
Japón _(t±i)	0.0835	+5
EEUU _(t±i)	0.2506	-2

Analizaremos ahora la estabilidad y la convergencia en la relación cíclica de España con respecto al resto de los países, a través de los coeficientes de correlación calculados para periodos temporales de cinco años. En función de ellos, decimos que existe estabilidad cíclica si para todo el periodo muestral prevalece el tipo de relación, más concretamente, aunque dichas correlaciones varíen cuantitativamente no deben hacerlo cualitativamente, es decir deben mantener el signo de su relación. Al mismo tiempo, decimos que existe convergencia cíclica si dicho coeficiente aumenta a lo largo del tiempo. Con respecto a España estamos interesados en comprobar si se está produciendo un proceso de integración económica con respecto a países como Estados Unidos y Japón y por otro lado si el proceso de integración de la economía española en la Unión Europea desde 1986 ha producido un aumento de la sincronía cíclica.

En el Gráfico 1 mostramos las correlaciones móviles entre distintos países, en el se observa que la sincronía cíclica que España tuvo con el conjunto de países anali-

Gráfico 1. Correlaciones móviles entre países



zado durante los años 70, se pierde a principios de los 80. Esta debilitación en la relación cíclica ocurre con respecto a todos los países analizados siendo menos importante con respecto a Francia único país con el que existe estabilidad cíclica. Pero a mediados de los años 80 se reconstruye la relación de España con Alemania y Francia, existiendo una convergencia cíclica partir del año 1986 que nos lleva a fuertes sincronías con estos dos países. Por lo que se refiere a la relación con Japón y Estados Unidos también se debilita a principios de los años 80; y el proceso de convergencia cíclica de España con Alemania y Francia no se observa con respecto a Japón y a Estados Unidos.

Por último si interpretamos la presencia de correlación cruzada como síntoma de causalidad, podemos decir que el componente cíclico de la producción industrial española causa a todas las economías estudiadas así como todos ellos causan el ciclo español.

4. PRINCIPALES CONCLUSIONES

Examinando el componente cíclico de la producción industrial española con respecto al de Francia y Alemania durante el periodo 1965-2001 hemos mostrado evidencia empírica sobre tres hechos:

- Existe una gran semejanza en las evoluciones cíclicas, analizada tanto a través de las cronologías como a través de las señales cíclicas. Presentando ambos ciclos aproximadamente el mismo número de fases de aceleración y desaceleración así como una volatilidad similar. Durante los años 80 las señales cíclicas se observaron con menor nitidez, pues los ciclos se caracterizaron por ser más cortos y de menor amplitud que los presentados durante los años 70 y 90.
- Existe una fuerte relación sincronizada en el tiempo del ciclo español con sus homónimos europeos.
- Se observa una alta sincronía cíclica durante los años 70 que se pierde a principios de los 80, pero a partir de 1986 esta relación se reconstruye y se observa una convergencia cíclica.

Con respecto al análisis de Japón y Estados Unidos, merece la pena destacar las siguientes conclusiones:

- El ciclo japonés es el que presenta mayor volatilidad y en consecuencia la señal cíclica mas firme. Sin embargo no se puede demostrar la existencia de relación cíclica con nuestro país.
- Existe evidencia empírica de una fuerte relación retrasada en la evolución del ciclo industrial español respecto al americano. Pero no se muestra una convergencia cíclica a partir del año 1986.

5. BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- (1997): "Programas de análisis cíclico: <F>, <G> y <FDESC>. Manual del usuario", Instituto Nacional de Estadística, Documento Interno.
- ARTIS, M. J. y ZHANG, W. (1995): "International business cycles and de ERM : Is there a European business cycle ?", European University Institute, W. P. ECO, n. 95/34.
- BACKUS, D. K.; KEHOE, P. J. y KYDLAND, F. E. (1993): "International business cycles: Theory and evidence" en Thomas F. Cooley (ed.), *Frontiers of Business Cycles Research*. Princeton University Press.
- BARO, R. y SALA-I-MARTIN, X. (1992): "Convergence", *Journal of Political Economy*, n. 100, p. 223-251.

- BAXTER, M. y KING, R. G. (1995): "Measuring business cycles: Aproximate band-pass filters for economic time series", NBER Working Paper, n. 5022.
- BURNS, A. F. y MITCHELL, W. C. (1946): *Measuring Business Cycles*, NBER, Columbia University Press, Nueva York.
- CANOVA, F. (1998): "Detrending and business cycle facts", *Journal of Monetary Economics*, n. 41, p. 475-512.
- CHRISTODOULAKIS, N.; DIMELIS, S. P. y KOLLINTZAS, T. (1995): "Comparisons of business cycles in the EC: Idiosyncracies and regularities", *Economica*, n.62, p.1-27.
- CRISTÓBAL, A. y QUILIS, E. M. (1994): "Tasas de variación, filtros y análisis de coyuntura". Instituto Nacional de Estadística, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, n. 52, p. 92-123.
- DIEBOLD, F. X. y RUDEBUSCH, G. D. (1999): *Business cycles: durations, dynamics, and forecasting*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, Estados Unidos.
- DOLADO J. J.; SEBASTIÁN, M. y VALLÉS, J. (1993): "Cyclical patterns of the Spanish economy", *Investigaciones Económicas*, v. XVII (3), p. 445-473.
- GÓMEZ, V. (1998): "Butterworth filters: a new perspective", Ministerio de Economía y Hacienda, Documento de Trabajo D-98008.
- (2000): "Estimación del componente cíclico de las series económicas con filtros pasabanda: una aplicación a los indicadores de clima e índices de producción industrial", *Investigaciones Económicas*, v. XXIV (2), p. 473-485.
- KAISER y MARAVALL (1999): "Short-term and long-term trend, seasonal adjustment, and the business cycle", Banco de España, Documento de Trabajo n. 9918.
- LAHIRI, K. y MOORE, G. H. (1991): *Leading economic indicators: new approaches and forecasting records*, Cambridge University Press, Nueva York.
- LUMSDAINE, R. L. y PRASAD, E. S. (1997): "Identifying the common component in international economic fluctuations", NBER Working Paper 5984.
- MELIS, F. (1991): "La estimación del ritmo de variación en series económicas", *Estadística Española*, n. 126, p. 7-56.
- MOORE, G. H. y ZARNOWITZ, V. (1986): "The Development and role of the Nacional Bureau of Economic Reserch's cycle chronologies", en Robert Gordon (ed.), *The American Business Cycle*. University of Chicago Press.
- NIEMIRA, M. P. y Klein, P. A. (1994): *Forecasting financial and economics cycles*, John Wiley and Sons, Nueva York.