

LAS TASAS DE VARIACIÓN COMO INDICADORES DEL COMPORTAMIENTO CÍCLICO DE UN FENÓMENO ECONÓMICO: UNA APLICACIÓN A SERIES MENSUALES

Carolina Martín López

*Profesora Titular de Economía Aplicada.
Universidad de Castilla-La Mancha.*

1.- INTRODUCCIÓN

La finalidad fundamental de los indicadores económicos es la determinación de la evolución cíclica de la actividad económica. Para ello es necesario poder identificar los períodos expansivos y recesivos del ciclo económico y también los puntos de giro entre ambos períodos. En este trabajo se pone de manifiesto la utilidad de las tasas de variación como medida del comportamiento cíclico de un fenómeno económico.

2.- CONCEPCIONES DEL CICLO ECONÓMICO

El concepto de ciclo económico y los instrumentos utilizados en el análisis cíclico han variado a la par que la actividad económica de los países occidentales ha ido evolucionando a lo largo de este siglo (Marcos, 1984):

A) BUSINESS CYCLE, CICLO DE LOS NEGOCIOS O CICLO DE NIVELES

Antes de la segunda guerra mundial la situación económica era bastante inestable, con ciclos económicos que solían tener una duración entre 5 y 10 años y en donde las recesiones eran debidas a caídas absolutas en el nivel de la actividad económica. Surge el concepto clásico de ciclo económico: **business cycle o ciclo de los negocios**. Existen varias definiciones del ciclo económico clásico, entre ellas la más aceptada es la propuesta por W. Mitchell y A.F. Burns en su publicación *Measuring Business Cycle*: «Los ciclos económicos clásicos son un tipo

de fluctuación hallada en la actividad económica agregada de naciones que organizan su trabajo principalmente en empresas comerciales: un ciclo se compone de expansiones que se producen casi al mismo tiempo en numerosas ramas de actividad, seguidas de recesiones, contracciones, y resurgimientos que se van convirtiendo en la fase de expansión del próximo ciclo; esta serie de variaciones está sujeta a repeticiones pero no son periódicas; y tienen una duración que varía de uno a diez años o doce años, no siendo divisibles en ciclos más cortos que tengan características similares» (Zarnowitz, 1992: 7-8).

El punto de giro que señala el paso de un período expansivo a un período de recesión es un máximo local, que recibe el nombre de *pico* (*peak*) y el punto de giro que señala el paso de un período de recesión a uno de expansión se denomina *valle* (*trough*) por ser un mínimo local. Estos puntos críticos que permiten identificar las fases de un ciclo constituyen la denominada cronología de referencia y son calculados a partir de la serie original.

B) CICLO DE CRECIMIENTO

Tras la segunda guerra mundial y hasta la década de los setenta los ciclos económicos tenían una duración y amplitud inferior a la que presentaban anteriormente. Se observaba que la alternancia entre períodos expansivos y recesivos se producía entre mayores y menores crecimientos en el nivel de la actividad económica y, por tanto, lo correcto sería hablar de expansiones y recesiones en sentido relativo. Este comportamiento de la economía hizo que los análisis cíclicos se centraran más en un nuevo concepto de ciclo económico: **growth cycle o ciclo de crecimiento** que se caracteriza porque el ritmo de crecimiento es relativamente bajo en períodos de recesión y relativamente alto en períodos de expansión. La cronología de referencia, es decir los puntos de giro (máximos y mínimos) entre un período y otro ahora se denominan *inicio de la recesión* (*downturn*) e *inicio de la recuperación* (*upturn*) en vez de picos y valles respectivamente. El comportamiento que ha reflejado la economía española desde principios de los años setenta ha llevado a analizar los ciclos como ciclos de crecimiento⁽¹⁾.

La determinación de los puntos críticos del ciclo de crecimiento puede realizarse mediante dos criterios:

B.1) Considerar que el ciclo de crecimiento es un ciclo de desviaciones⁽²⁾:

-
- (1) No obstante, se han observado caídas absolutas de la actividad económica lo que ha devuelto el interés por el ciclo económico clásico (Dirección General de Previsión y Coyuntura, 1983).
 - (2) Entre las aplicaciones empíricas realizadas podemos destacar entre otros los trabajos de Rodríguez (1976, 1977), el de la Dirección General de Previsión y Coyuntura (1983) y el de Dolado, Sebastián y Vallés (1993) que analiza, entre otras variables, el comportamiento cíclico del empleo total.

Los máximos y los mínimos se calculan a partir de la serie de desviaciones de la tendencia (*deviation cycles*) ya que esta serie refleja mejor la evolución a largo plazo que la serie de nivel. Por tanto, lo primero que se debe hacer es estimar la señal de nivel, la tendencia⁽³⁾ de las series originales, y luego analizar las desviaciones respecto a dicha tendencia. Los períodos de expansión y recesión vienen determinados cuando se observa un crecimiento mayor o menor que el de la tendencia a largo plazo de la actividad económica. El inconveniente que se presenta al seguir este criterio es que los ciclos que se obtienen dependen del procedimiento que se haya empleado para extraer y estimar la tendencia. Una forma de evitar este problema es utilizar tasas de variación.

B.2) Considerar que el ciclo de crecimiento es un ciclo de tasas⁽⁴⁾ :

En este caso los períodos expansivos y recesivos de la economía se caracterizarán por presentar tasas de crecimiento superiores o inferiores, respectivamente, a la tasa media de crecimiento de un ciclo completo (*step cycles*)⁽⁵⁾.

Es importante destacar que las cronologías del ciclo económico clásico y de crecimiento son diferentes, es decir, los puntos críticos del ciclo clásico no coinciden con los del ciclo de crecimiento, y dentro de éste, tampoco los del ciclo de tasas con los del ciclo de desviaciones.

Según el cuadro 1, si se analiza un ciclo clásico los máximos y mínimos se sitúan en aquellos puntos en los que la pendiente es nula. Si se está ante un ciclo de crecimiento, como ciclo de desviaciones, los máximos y mínimos se situarán en los puntos donde la pendiente es igual a la tendencia a largo plazo y por último, si el ciclo de crecimiento es un ciclo de tasas, los máximos y mínimos se corresponden con los máximos y mínimos locales. Por tanto, es evidente que los máximos y mínimos del ciclo clásico no van a coincidir cronológicamente con los del ciclo de crecimiento:

- En el ciclo de desviaciones, los máximos tienden a adelantarse y los mínimos a retrasarse, respectivamente, de los máximos y mínimos clásicos.

- En el ciclo de tasas, los máximos y mínimos se encuentran adelantados tanto de los máximos y mínimos clásicos como de los del ciclo de desviaciones.

(3) Los procedimientos para estimar la tendencia de series temporales es un tema ampliamente descrito en el análisis estadístico, véase por ejemplo el capítulo 4 de Espasa y Canelo (1993)

(4) Entre los trabajos que analizan el ciclo de crecimiento bajo la perspectiva de un ciclo de tasas podemos destacar los de Fernández Macho (1989, 1991), el de Canelo (1994) y el de Martín (1998); éstos dos últimos relacionados con el mercado de trabajo en donde se analizan, respectivamente, la evolución cíclica del empleo en Andalucía y la evolución cíclica del paro por sexo en Castilla-La Mancha.

(5) Friedman y Schwartz (1963).

Cuadro 1:

CICLO	SERIE	RECESIÓN	PENDIENTE PUNTO CRÓTICO
Clásico	Niveles	Caída nivel absoluta	= cero
Crecimiento	Desviaciones (respecto de la tendencia)	Caída nivel relativa	= evolución global
	Tasas de Crecimiento	Caída hasta crecimiento	máximo-mínimo local

Fuente: Fernández Macho, 1991.

Analizar el ciclo de crecimiento como ciclo de desviaciones o como ciclo de tasas conduce a unos resultados similares, pero a pesar de que el primer criterio es el más utilizado, para evitar problemas a la hora de extraer la tendencia es conveniente optar por el segundo criterio, el ciclo de tasas, lo que nos lleva, a continuación, a analizar las tasas de variación y las propiedades de las mismas.

3.- LAS TASAS DE VARIACIÓN

3.1.- Las tasas de variación como medidas del crecimiento

Los fenómenos económicos observados suelen presentar un crecimiento sostenido, y para poder realizar una buena evaluación y diagnóstico de la evolución que presentan es necesario medir tal crecimiento. Una buena medida de crecimiento debe cumplir, entre otras, las siguientes propiedades (Espasa, 1990): que sea una señal suave de crecimiento sin grandes oscilaciones, que esté en fase (que sus máximos y mínimos coincidan) respecto de la serie que se tome como referencia y, que explote al máximo la información disponible más reciente.

Aplicando un filtro a la serie original (input) se obtiene una señal de salida (output) que determina el crecimiento del fenómeno analizado y que puede ser una buena aproximación del componente cíclico de la serie⁽⁶⁾ (Espasa y Cancelo, 1993). Puesto que una tasa de variación es una medida de crecimiento, su evolución puede reflejar el perfil cíclico del fenómeno analizado ya que toda tasa de variación puede ser obtenida mediante la aplicación de un filtro a la serie original (Cancelo, 1994).

(6) Hay que destacar que la evolución del crecimiento refleja el perfil cíclico del fenómeno que se está analizando siempre y cuando la serie presente una tendencia muy estable y que su componente cíclico sea homogéneo y regular (Espasa y Cancelo, 1993).

En general se puede definir un filtro como cualquier transformación de operaciones aritméticas aplicadas a la serie temporal (Nerlove y otros, 1979: 406-407). La aplicación de un filtro a la serie original produce unos efectos en la nueva serie de salida -serie de crecimiento o serie de tasas- que se diferencia de la serie original en dos aspectos (Melis, 1991). El primero de ellos es que algunas oscilaciones de la serie original aparecen en la serie de salida amplificadas y otras atenuadas. El segundo, que la serie de salida se encuentra desfasada respecto de la original, es decir, los puntos de giro (máximos y mínimos) de las dos series no coinciden en los mismos momentos de tiempo.

Cada filtro viene caracterizado por dos funciones: *función de ganancia* y *función de desfase temporal* (ampliamente desarrolladas en Melis, 1991). Para ver como actúa el filtro sobre la serie original respecto a los dos efectos anteriores, es necesario calcular dichas funciones. La función de ganancia determina la amplificación o atenuación que sufre una oscilación de período P cuando se le somete a la acción del filtro, según sea la ganancia mayor o menor que uno. Mientras que la función de desfase indica, para cada oscilación de período P, el número de unidades de tiempo que se adelantan o retrasan sus extremos, según sea esta función positiva o negativa.

Normalmente los filtros aplicados a las series temporales son filtros no lineales cuyas funciones de ganancia y de desfase temporal resultan complicadas de calcular. Esto da lugar a que se pueda aproximar, de forma aceptable en la mayoría de las series temporales, los efectos producidos por la aplicación de un filtro no lineal a los datos originales por los de un filtro lineal e invariante en el tiempo a una transformación no lineal de los datos observados (Espasa y Cancelo, 1994: 66). Esta transformación no lineal es la transformación logarítmica de los valores originales de la serie.

Para que las tasas de variación reflejen el comportamiento cíclico del fenómeno considerado es necesario que el filtro aplicado a la serie original proporcione una señal de crecimiento suave que elimine la tendencia, la estacionalidad e irregularidad y, además, que los puntos de giro más importantes de la serie de crecimiento obtenida se encuentren en fase con los de la serie original.

En general, una tasa de variación o de crecimiento se define comparando el valor original de la serie observado en el momento t (Y_t) con el valor original de la serie observado en el momento $t-h$ (Y_{t-h}) y cuyo resultado viene expresado en tanto por uno:

$$m_h(t) = \frac{Y_t - Y_{t-h}}{Y_{t-h}} = \frac{Y_t}{Y_{t-h}} - 1$$

Al calcular las tasas de crecimiento, se está comparando dos momentos diferentes del tiempo: t y $t-h$; por tanto es preciso que se defina un intervalo h . Una vez hecho esto, $m_h(t)$ representa la tasa de crecimiento de período h .

A continuación se exponen las propiedades de las tasas más importantes: la tasa de crecimientos básicos y la tasa anual T_{12}^{12}

3.2.- Las tasas de crecimiento más relevantes

3.2.1.- La tasa de crecimientos básicos

a) Definición

Si particularizamos para $h=1$ en la expresión anterior se tiene:

$$m_1(t) = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1$$

que mide el crecimiento de la variable en el momento t frente al momento inmediatamente anterior $t-1$ y que es conocida como la tasa de crecimientos básicos. Esta tasa se asigna al momento de tiempo correspondiente a la última observación.

Como se ha comentado antes, al aproximar los efectos de un filtro no lineal por otro lineal las observaciones originales de la serie deben ser tomadas en logaritmos lo que lleva a aproximar la tasa de crecimientos básicos definida anteriormente como:

$$m_1(t) \approx Ln \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = Ln \left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1 \right) = Ln Y_t - Ln Y_{t-1} = \Delta Ln Y_t = (1-L) Ln Y_t$$

es decir, se ha aplicado un filtro lineal, $1-L$ (L es el operador retardo y Δ el operador diferencia⁽⁷⁾) al logaritmo de los valores observados de la serie original. A partir de ahora cuando se haga referencia a la tasa de crecimientos básicos, se estará considerando esta aproximación.

b) Características

Si la serie analizada se observa mensualmente, la tasa de crecimientos básicos (crecimientos mensuales) determina el crecimiento de un

(7) La relación que existe entre estos dos operadores es: $\Delta_h = 1 - L^h$

mes frente al mes anterior. Recordemos que dicha tasa se definía según la expresión:

$$m_1(t) = (1 - L)Ln Y_t$$

es decir, aplicando el filtro 1-L al logaritmo de los valores de la serie original.

Las funciones características del filtro 1-L (véase Melis, 1991) vienen dadas por las siguientes expresiones:

$$\text{Función de ganancia : } G(P) = \left| 2 \operatorname{sen} \frac{P}{P} \right|$$

$$\text{Función de desfase temporal : } d(P) = \frac{P - 2}{4}$$

donde P es el período de la oscilación de la serie de entrada.

Gráfico 1: Función de Ganancia del filtro 1-L

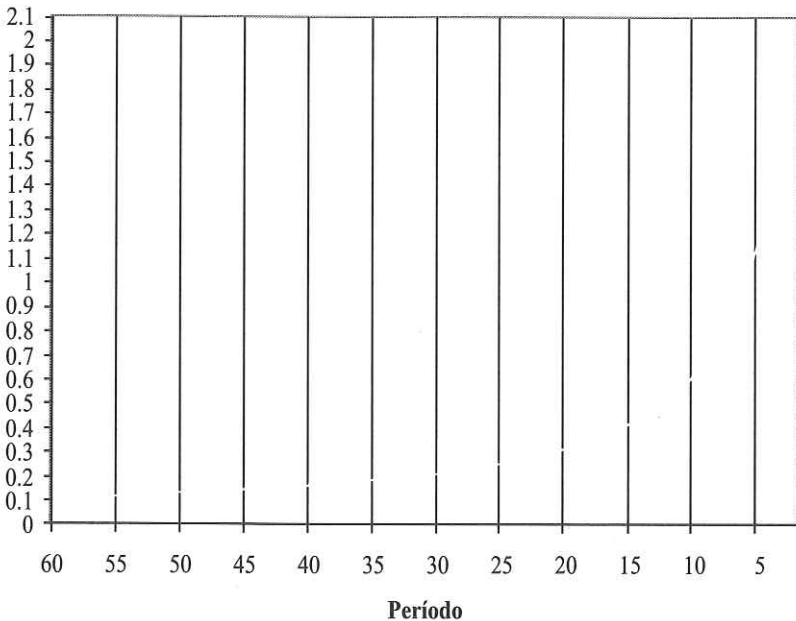
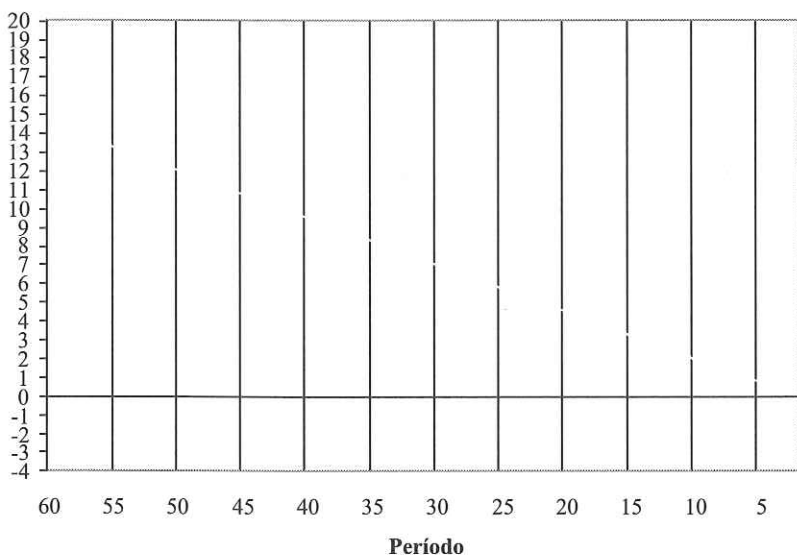


Gráfico 2: Función de Desfase del filtro 1-L



Por ejemplo, si se somete a la primera diferencia, es decir, si se aplica el filtro lineal 1-L a una oscilación de intensidad la unidad y período:

- 60 meses: la señal de salida tendrá un desfase (adelanto porque es positivo) de 14,5 meses y una amplitud (función de ganancia) de 0,1047.
- 24 meses: desfase (adelanto) de 5,5 meses y amplitud de 0,2610.
- 12 meses: desfase (adelanto) de 2,5 meses y amplitud de 0,5176.
- 2 meses: desfase nulo y amplitud de $2^{(8)}$.

Como se puede observar a medida que disminuye el período de las oscilaciones aumenta la amplitud en la señal de salida. En el gráfico 1 se aprecia que la tendencia (oscilaciones con período muy grande) se reduce considerablemente puesto que su ganancia es menor que la unidad, anulándose para período infinito. La señal cíclica (oscilaciones entre 24-60 meses o 2-5 años) también queda atenuada, aunque no tanto como la tendencia y lo mismo ocurre con las oscilaciones estacionales (con período de 12 meses). En cambio las oscilaciones de bajo período, habitualmente asociadas a los movimientos irregulares, se encuentran muy amplificadas al tener una ganancia superior a la unidad. Además, como se observa en el gráfico 2, el filtro 1 - L adelanta cualquier oscilación (desfase positivo).

(8) Para oscilaciones con período de 2 meses la ganancia se hace máxima y toma el valor 2.

A partir de estas funciones de ganancia y de desfase temporal se deducen las características de la serie de tasas de crecimientos básicos (Espasa y Cancelo, 1993):

1.- La serie de tasas de crecimientos básicos (crecimientos mensuales) se encuentra desfasada respecto de la serie original porque el filtro aplicado adelanta todas las oscilaciones de la serie original, excepto las de período de dos meses, que tienen un desfase nulo y por tanto se encuentran en fase.

2.- Amplifica las oscilaciones que tienen un período inferior a seis meses, es decir, a medida que disminuye el período la serie original es cada vez más oscilante. Por tanto, la tasa de crecimientos básicos $m_1(t)$ lo que hace es amplificar lo más errático de la serie original: las oscilaciones con una periodicidad pequeña, sin embargo, atenúa las oscilaciones de mayor periodicidad (ciclos y tendencia).

3.- Refleja el perfil temporal de crecimiento del fenómeno que se está analizando puesto que muestra el crecimiento de los valores originales de la serie.

Esta tasa de crecimientos básicos por presentar muchas oscilaciones, no proporciona una medida fiable del componente cíclico, por lo que es necesario el uso de otro tipo de medidas alternativas que sí refleje una señal más suave de crecimiento.

c) Perfil temporal de referencia

Cualquier tasa que se elija como alternativa a $m_1(t)$ va a producir, por efecto del filtro aplicado, una serie de adelantos o retrasos en el fechado de los puntos críticos y, por lo tanto, habrá que fijar un perfil temporal de referencia. Se va a considerar como serie temporal de referencia a la serie de tasas de crecimientos básicos, fundamentalmente por tres razones (Espasa y Cancelo, 1994):

1) Porque constituye el crecimiento de las observaciones originales del fenómeno estudiado.

2) Porque es la utilizada con datos de la Contabilidad Nacional Anual.

3) Porque entre las múltiples tasas que se pueden utilizar, todas ellas tienen la peculiaridad de poder ser expresadas en función de la tasa de crecimientos básicos.

3.2.2.- La tasa anual T_{12}^{12}

a) Definición

Las tasas anuales miden el crecimiento entre dos momentos de tiempo que distan entre sí exactamente un año. Una de estas tasas anuales es la T_{12}^{12} denominada tasa de crecimiento de la media de 12 meses

sobre la media de los 12 meses inmediatamente anteriores o tasa de crecimiento sobre medias anuales, definida ya centrada como:

$$T_{12}^{12}(t) = \frac{\sum_{j=0}^{11} Y_{t+j}}{\sum_{r=1}^{12} Y_{t-r}} - 1 = \frac{Y_t + Y_{t+1} + \dots + Y_{t+11}}{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-12}} - 1$$

b) Características

1.- La tasa anterior se puede aproximar (Espasa y Cancelo, 1993) como:

$$T_{12}^{12}(t) \approx \frac{1}{12} U_{11}(L) T_{12}^1(t+6)$$

siendo la T_{12}^1 la tasa de crecimiento de un mes frente al mismo mes del año anterior y $U_{11}(L)$ el filtro suma móvil de doce términos dado por $1+L+L^2+\dots+L^{11}$.

También se demuestra que aproximadamente se cumple que:

$$T_{12}^{12}(t) \approx \frac{1}{12} U_{11}(L) m_1(t+11)$$

2.- Aplicando dos veces el filtro $U_{11}(L)$ a la tasa de crecimientos básicos se obtiene la $T_{12}^{12}(t)$ que se encontrará desfasada (retrasada) 11 meses respecto a la serie de crecimientos básicos. Por tanto habrá que centrar la $T_{12}^{12}(t)$ y asignar el valor de la tasa no al momento t sino al momento $t-11$.

3.- La $T_{12}^{12}(t)$ asignada al momento t también se puede obtener aplicando el filtro $U_{11}(L)(1-L^{12})$ a la serie original. Este filtro tiene las siguientes funciones de ganancia y de desfase temporal (Melis, 1991):

$$\text{Función de ganancia: } G(P) = \left| \frac{2 \operatorname{sen}^2 \frac{12\pi}{P}}{12 \operatorname{sen} \frac{\pi}{P}} \right|$$

Función de desfase temporal : $d(P) = \frac{P - 46}{4}$

La $T_{12}^{12}(t)$ asignada al momento t se encuentra desfasada respecto a la serie original: para oscilaciones de período 46 meses (3,8 años) la $T_{12}^{12}(t)$ se encuentra en fase con la serie original, en cambio para oscilaciones mayores (menores) que 46 meses, la $T_{12}^{12}(t)$ estaría adelantada (retrasada).

El filtro aplicado a la $T_{12}^{12}(t)$ amplifica las oscilaciones de período comprendido entre 20,4 y 68 meses (1,7 y 5,6 años) alcanzándose la máxima ganancia (1,451) para 32 meses. Por otro lado, las oscilaciones superiores a 68 meses e inferiores a 20,4 meses quedan atenuadas; por tanto las oscilaciones estacionales de período 12 meses, las irregulares de período inferior a 12 meses y las de período infinito (tendencia) también se verán atenuadas.

4.- Puesto que la $T_{12}^{12}(t)$ elimina un mayor número de oscilaciones a corto plazo que la $T_{12}^1(t)$ al suavizar ésta con el filtro $U_{11}(L)$, la señal de crecimiento que proporciona será mucho más suave. Por otro lado, al estar desfasada respecto a los crecimientos básicos es necesario que esté centrada, es decir, asignar el valor de la $T_{12}^{12}(t)$ no al momento t sino al momento $t-11$.

3.3.- El perfil cíclico de crecimiento

El perfil cíclico de crecimiento de una serie temporal se obtiene en dos etapas:

Etapla 1: Estimación del crecimiento:

La señal suave de crecimiento utilizada es la tasa anual $T_{12}^{12}(t)$ ya centrada:

$$T_{12}^{12}(t) = \frac{\sum_{j=0}^{11} Y_{t+j}}{\sum_{r=1}^{12} Y_{t-r}} - 1 = \frac{Y_t + Y_{t+1} + \dots + Y_{t+11}}{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-12}} - 1$$

Si la señal de salida que se obtiene contiene demasiadas oscilaciones, es decir, si la serie de $T_{12}^{12}(t)$ contiene ciclos que no son tales, es necesario *limpiar* dicha señal con el fin de que determine las verdaderas fases del ciclo.

Etapa 2: Fechaado cíclico del ritmo de crecimiento:

Las fases del ciclo de la serie de crecimiento se determinan siguiendo el siguiente procedimiento (Abad y Martín Quilis, 1992, 1993):

I) Se calculan todos los puntos de giro de la $T_{12}^{12}(t)$ comparando dicha tasa en cada punto con la anterior y posterior. Cuando la tasa en un punto es mayor (menor) que la anterior y posterior, se tendrá un máximo (mínimo).

II) Se elimina cualquier punto de giro que se encuentre dentro de los seis primeros meses o de los tres últimos meses.

III) a) Se calcula la media de los tres primeros valores de la tasa suavizada:

- Si en los tres primeros meses la tasa es decreciente, se eliminan los máximos que se encuentran en los 9 primeros meses, si sus tasas son menores que la media.

- Si en los tres primeros meses la tasa es creciente, se eliminan los mínimos que se encuentran en los 9 primeros meses, si sus tasas son mayores que la media.

b) Se repite el mismo proceso con los tres últimos meses.

IV) Se asegura que la distancia mínima entre dos puntos de giro del mismo signo (dos máximos o dos mínimos) es de 15 meses. Si no ocurre esto, se mantiene el punto de giro mayor:

- si son máximos: el de mayor tasa.

- si son mínimos: el de menor tasa.

y se suprimen los demás, de esta manera eliminamos los ciclos de corta duración.

V) Se comprueba que los ciclos están completos. Si algún ciclo no es completo, por existir dos puntos de giro contiguos del mismo signo, debemos reponer los puntos de giro necesarios para que el ciclo sea completo.

a) Si existen dos máximos consecutivos: se fija un intervalo dentro del cual se busca el menor valor de la tasa, asignando a ese punto un mínimo.

b) Si existen dos mínimos consecutivos: se fija un intervalo dentro del cual se busca el mayor valor de la tasa, asignando a ese punto un máximo.

Siempre y cuando se pueda fijar este intervalo, éste deberá garantizar que los puntos de giro repuestos disten, al menos, 15 meses de los puntos de giro siguientes con el mismo signo.

VI) Por último, se eliminan los puntos de giro de distinto signo que disten entre sí 5 meses o menos.

Al final se obtienen los puntos máximos y mínimos más relevantes del ciclo lo que permite determinar la amplitud y período del ciclo.

BIBLIOGRAFÍA

- ABAD, A. y MARTÍN QUILIS, E. (1992): «<F>: Un programa de fechado automático de series de tiempo», Documento Interno, INE.
- ABAD, A. y MARTÍN QUILIS, E. (1993): «Una metodología para el análisis cíclico», Documento Interno, INE.
- CANCELO DE LA TORRE, J.R. (1994): «El comportamiento cíclico del empleo en Andalucía» en Boletín Económico de Andalucía, Vol 18, pp. 39-53.
- CRISTOBAL, A. y MARTÍN QUILIS, E. (1994): «Tasas de variación, filtros y análisis de la coyuntura» en Boletín Trimestral de Coyuntura, nº 52, INE, pp. 98-122.
- DIRECCIÓN GENERAL DE PREVISIÓN Y COYUNTURA (1983): Indicadores cíclicos: elaboración y aplicación al análisis de la economía española, Madrid, Ministerio de Economía y Hacienda.
- DOLADO, J.J., SEBASTIÁN, M. y VALLÉS, J. (1993): «Cyclical patterns of spanish economy» en Investigaciones Económicas, vol. XVII(3), pp.445-473.
- ESPASA, A. (1990): «Metodología para realizar el análisis de la coyuntura de un fenómeno económico», Documento de Trabajo nº 9003, Servicios Estudios del Banco de España, Madrid.
- ESPASA, A. (1991): «El perfil de crecimiento de un fenómeno económico» en Estadística Española, Vol 33, (126), pp. 57-71.
- ESPASA, A. y CANCELO, J.R. (1994): «El cálculo del crecimiento de variables económicas a partir de modelos cuantitativos» en Boletín Trimestral de Coyuntura, nº 54, INE, pp. 63-85.
- ESPASA, A. y CANCELO, J.R. (1993): Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura, Madrid, Alianza.
- FERNÁNDEZ MACHO, F.J. (1989): «Uso de indicadores en la predicción del comportamiento de la economía a c/p» en Papeles de Trabajo, Madrid, Instituto de Estudios Fiscales.
- FERNÁNDEZ MACHO, F.J. (1991): «Indicadores sintéticos de aceleraciones y desaceleraciones» en Revista Española de Economía, Vol 8 (1), pp. 125-156.
- FRIEDMAN, M. y SCHWARTZ, A. (1963): «Money and business cycle» en Review of Economic and Statistic (Suplemento).
- MARCOS, C. (1984): «Análisis cíclico y previsión a corto plazo. Indicadores sintéticos y su aplicación en España» en El ciclo Industrial en España. (Series Históricas de las Encuestas de Coyuntura Industrial), Madrid, Ministerio de Industria y Energía, pp. 105-128.
- MARTÍN, C. (1998): «Análisis por sexo del comportamiento cíclico del paro en Castilla-La Mancha» en Ensayos, nº 12, pp. 101-116.
- MELIS MAYNAR, F. (1984): «Series temporales, coyuntura económica y el BTC del I.N.E.: La utilidad y las limitaciones de la tasa interanual» en Boletín Trimestral de Coyuntura, nº 12, INE, pp. XXVII-XLI.
- MELIS MAYNAR, F. (1991): «La estimación del ritmo de variación en series económicas» en Estadística Española Vol 33 (126), pp. 7-56.

- NERLOVE, M., GREETHER, D. y CARVALHO J.L. (1979): Analysis of Economic Time Series, New York, Academic Press.
- RODRIGUEZ, J. (1976): «Un ciclo de referencia para la economía española: primeras aproximaciones», Documento de Trabajo del Servicio de Estudios del Banco de España.
- RODRÍGUEZ, J. (1977): «Una aproximación al ciclo de referencia de la economía española: 1965-1975», Documento de Trabajo del Servicio de Estudios del Banco de España.
- ZARNOWITZ, V. (1992): «What is a business cycle?» Chapter 1 in The business theories and evidence. Proceedings of sixteenth annual economic policy conference of the Federal Reserve Bank of Saint Louis. Klumer Academic Publishers.